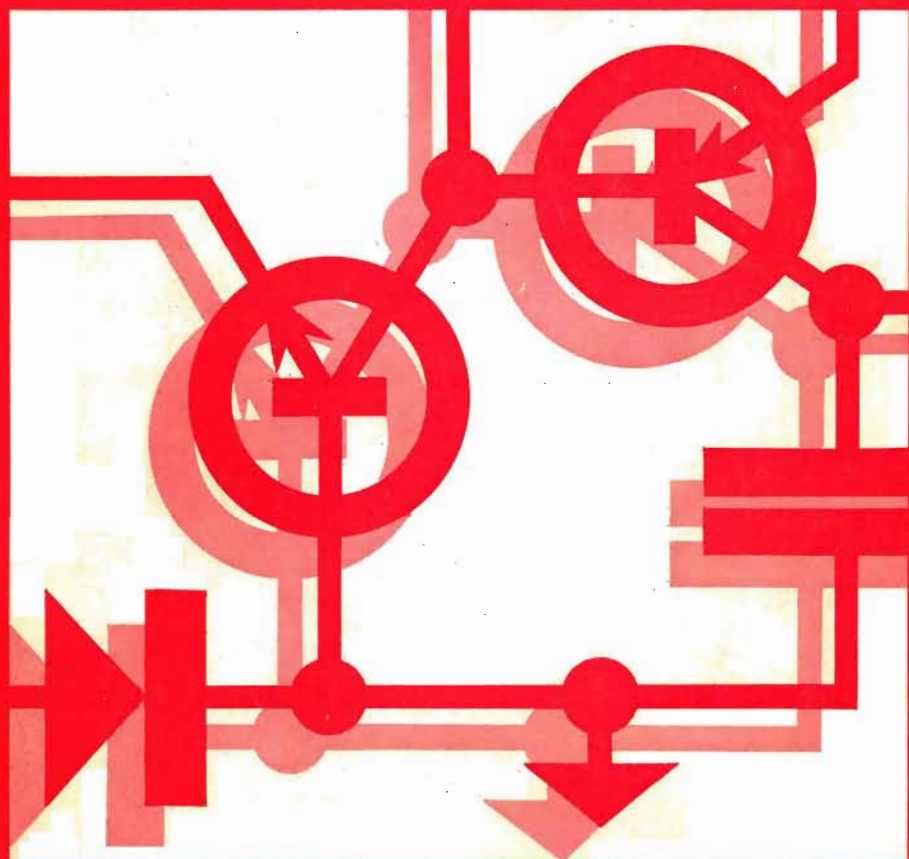
CIRCUITS

PREAMPLIFICATORI
UNITÁ DI POTENZA
SISTEMI DI ALTOPARLANTI

EDIZIONI TECNICHE HIRTEL

NOTA 1: Nei circuiti vengono indicati tutti i valori forniti dai costruttori o a nostra disposizione. Le indicazioni non definite s'intendono da determinarsi in via sperimentale.

NOTA 2: Talvolta per semplicità, si è indicata la grandezza mF con MF. Tali notazioni sono da intendersi equivalenti. Le tolleranze, salvo diverse indicazioni si intendono ± 10% il valore segnato. Le tensioni di lavoro dei condensatori sono relative al valore della Tensione di alimentazione.
I casi particolari sono oggetto di annotazione dettagliata.

HI - FI CIRCUITS

RACCOLTA DI SCHEMI

EDIZIONI TECNICHE HIRTEL

PRESENTAZIONE

La grande varietà e quantità di materiale bibliografico, raccolto dal nostro reparto progettazioni, e la sempre più pressante richiesta da parte dei tecnici e degli hobbisti di indicazioni o schemi per realizzare le più svariate apparecchiature di B.F., ci hanno convinto che un volume quale quello che vi presentiamo può essere molto utile a tutti coloro che hanno interessi nel ramo.

Come potrete rilevare abbiamo condensato nelle pagine che seguono quanto di più interessante è stato realizzato sia nei nostri laboratori che dai progettisti del mondo intero. Abbiamo così inteso offrire ai nostri lettori un panorama, il più possibile completo, che permetta loro di costruire qualsivoglia apparecchiatura di B.F. sia essa a tubi che a transistori o a circuiti integrati o rendersi conto delle soluzioni adottate nei singoli casi. Abbiamo completato l'opera con l'inserzione di schemi riferentisi a particolari effetti acustici e luminosi, oggi molto richiesti, nonchè con i dati costruttivi di alcuni sistemi di altoparlanti.

Molti schemi, tra quelli pubblicati, ci risultano essere completamente inediti in Italia. Altri sono già comparsi in riviste specializzate. In ogni caso riteniamo che la praticità del volume possa essere di valido aiuto a tutti gli appassionati di alta fedeltà.

Il livello qualitativo ottenibile dagli schemi indicati è sempre superiore alla media derivando dagli archivi dei nostri laboratori, orientati principalmente alla realizzazione di apparecchiature professionali.

Per quanto concerne il materiale, abbiamo tenuto conto delle normali disponibilità presso le organizzazioni di vendita presenti in Italia e riteniamo che in tale settore gli autocostruttori non debbano incontrare soverchie difficoltà. E' chiaro però che, specie nelle realizzazioni più complesse, l'esperienza dell'autocostruttore e la dotaizone dei principali strumenti di B.F. costituiscono sempre un patrimonio fondamentale che permette di ottenere dai montaggi le caratteristiche tecniche migliori.

A questo punto non ci rimane che augurare ai nostri lettori buona lettura in attesa del loro consenso, che ci auguriamo totale, per questa nostra pubblicazione.

HIRTEL
COSTRUZIONI ELETTRONICHE
Sezione Edizioni Tecniche

PARTE PRIMA

PREAMPLIFICATORI

NOTE PRELIMINARI

Molti si chiederanno come mai in una pubblicazione degli anni 70, chiaramente all'insegna dello « stato solido », vi compaiano ancora schemi di apparecchiature a tubi.

Diciamo subito che per il montatore di scarsa esperienza una realizzazione a tubi è molto più sicura sia per l'uniformità che per la robustezza dei medesimi. Un dispositivo a tubi, in caso di errori, tutt'al più funziona male o non funziona affatto. Per i transistori e per i circuiti integrati il discorso è molto diverso. Si aggiunga che talune persone ritengono che il « suono delle valvole » sia migliore del « suono dei transistor ». Noi non siamo assolutamente d'accordo poichè non esiste alcun motivo valido per giustificare tale asserzione; se mai è vero il contrario, da un punto di vista strettamente tecnico. Per coloro che intendono operare con i tubi diciamo che questi circuiti presentano in genere impedenze di ingresso ed anche di uscita piuttosto alte. Vi è quindi maggior pericolo di amplificare indesiderati ronzii. La tensione di accensione, inoltre, deve essere per gli stadi a sensibilità molto spinta effettuata in corrente continua ed accuratamente filtrata. L'uso dei cavi schermati in connessioni di una certa lunghezza è imperativo come pure l'impiego di elementi metallici schermati. Con i transistor viceversa abbiamo notevoli semplificazioni. La mancanza di un circuito di accensione, le basse impedenze, le tensioni modeste in gioco, rendono il preamplificatore a transistors difficilmente superabile da altre soluzioni. Rumorosità, banda passante, distorsione, risposta ai transistori, sono decisamente su valori molto buoni. Per ottenere però l'optimum da questi circuiti bisogna possedere una certa esperienza e possibilmente alcune delle apparecchiature fondamentali per il lavoro in B.F. (almeno generatore di segnali ed oscilloscopio). Come il lettore potrà rilevare non compare quasi alcuno schema impiegante transistors al germanio. Ciò è stato fatto volutamente in quanto la superiorità dei transistors al silicio rispetto a quelli al germanio è tale che essi vengono presi in scarsa considerazione. Chi dispone nel suo stock di transistors di questo genere può impiegarli in apparecchiature di scarso impegno.

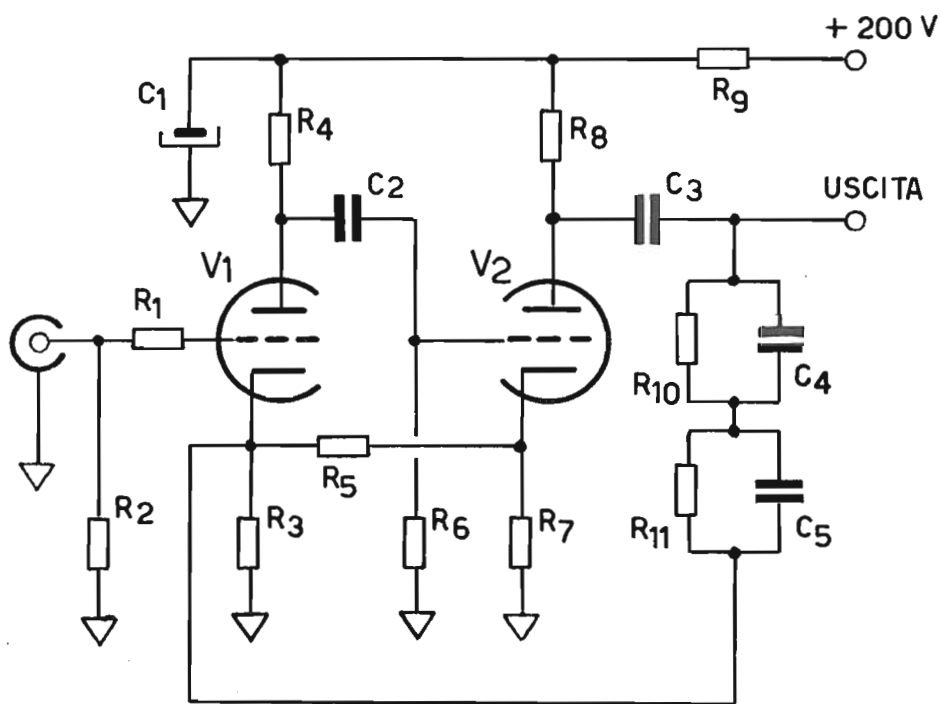
Ricordiamo ancora che i transistors ad effetto di campo (FET) sono molto più delicati dei transistors normali sia nel montaggio che nell'impiego Preferire quindi questa soluzione solo quando sia necessario avere una ele-

vata impedenza di ingresso non ottenibile semplicemente con altri sistemi.

Per finire vogliamo esporre alcune considerazioni circa l'impiego dei circuiti integrati in B.F. I circuiti integrati sono stati realizzati per ottenere il maggior numero di funzioni possibili nel minor spazio. Il loro campo specifico di impiego è quello relativo ai calcolatori, agli strumenti di misura digitali, al controllo di macchine utensili. In queste applicazioni l'elevato grado di miniaturizzazione, la quasi totale mancanza di componenti passivi esterni permette di ottenere apparecchiature compatte ed estremamente sofisticate.

Da diverse parti si è voluto introdurre i circuiti integrati anche nelle applicazioni di B.F. Diciamo subito che, a nostro giudizio, questo indirizzo, allo stato attuale della tecnica, pone qualche riserva. Innanzitutto la abbondanza di componenti esterni annulla quasi completamente i vantaggi conseguenti alla miniaturizzazione. In secondo luogo, rumorosità, distorsione e diafonia sono generalmente meno buoni di quelli ottenibili con un buon circuito a componenti discreti. Si aggiunga che, per quanto riguarda i C.I. per B.F., occorre una selezione molto attenta per ottenere dei risultati di rilievo.

Nonostante quanto sopra esposto, che peraltro è solamente la nostra opinione, abbiamo incluso alcuni preamplificatori a circuiti integrati. Questi circuiti al momento rappresentano quanto di meglio è ottenibile col materiale oggi presente sul mercato. Riteniamo che possano essere interessanti per gli amanti delle novità anche se, ripetiamo, è nostra convinzione che l'impiego di circuiti integrati in B.F. può ridurre sì i costi ma difficilmente migliorare la qualità di un prodotto. Raccomandiamo per ultimo di usare molta cautela nel saldare questi componenti. Consiglieremmo anzi l 'impiego degli appositi zoccoli soprattutto per le versioni DUAL IN LINE.

+ 200 V
C1
R4
R8
R9
C2
C3
USCITA
V1
V2
R1
R10
C4
R5
R2
R3
R6
R7
R11
C5

1. - PREAMPLIFICATORE A TUBI PER PICK-UP MAGNETICO (HIRTEL)

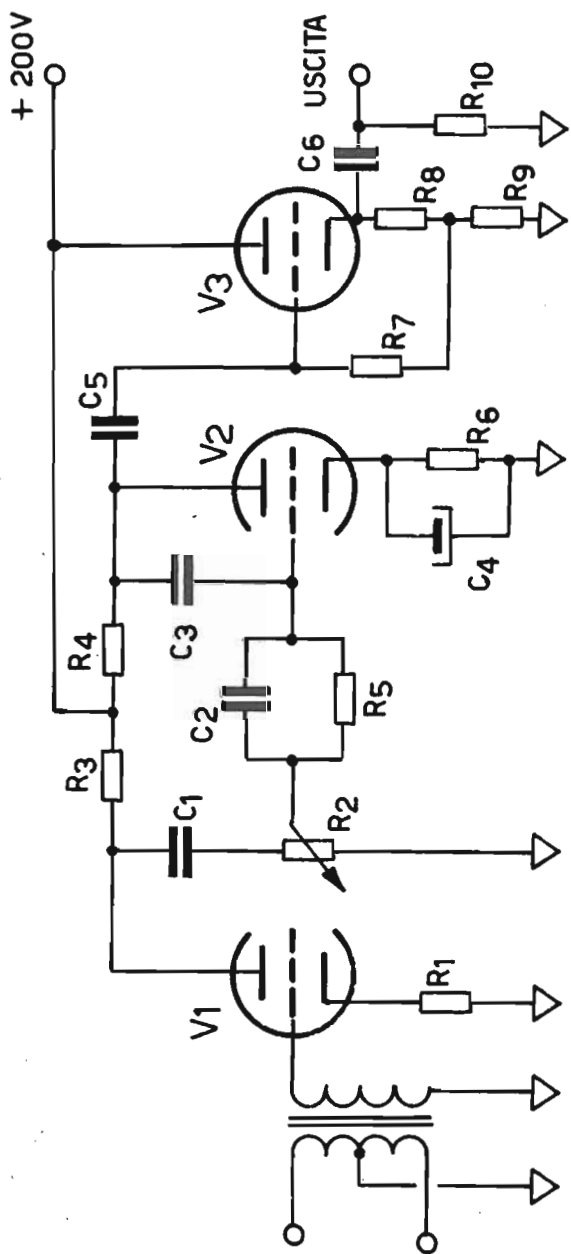
Si tratta di un classico preamplificatore a doppio triodo di scuola statunitense. La rete controreattiva, se costituita da elementi di precisione, permette di ottenere una corretta equalizzazione per pick-up magnetici secondo lo standard RIAA. La tensione di uscita a 400 Hz è di circa 0,5 V con un segnale di ingresso di 4 mV. Da segnalare la reazione positiva tra i 2 catodi che aumenta il rendimento del circuito riducendone nel contempo la distorsione. Le resistenze di placca e di catodo dovranno essere tutte a bassa rumorosità. I filamenti dei 2 tubi (per la versione stereo) è bene siano alimentati in corrente continua accuratamente filtrata (2000+ +2000 mF) con l'impiego eventuale nella cella di filtro di un'adeguata impedenza tra le 2 capacità. Il preamplificatore nella versione pubblicata è stato impiegato su tutta la serie C 40 S/Super prodotta dalla HIRTEL.

C_1 : 16 mF/350 V elettrolitico
C_2 : 47 Kpf/400 V mylar
C_3 : 47 Kpf/400 V mylar
C_4 : 750 pf ± 1%
C_5 : 3200 pf ± 1%

R_1 : 10 Kohm ½ W
R_2 : 56 Kohm ½ W
R_3 : 1 Kohm ½ W A.S.
R_4 : 150 Kohm ½ W A.S.
R_5 : 68 Kohm ½ W
R_6 : 680 Kohm ½ W
R_7 : 1 Kohm ½ W A.S.
R_8 : 100 Kohm ½ W A.S.
R_9 : 22 Kohm ½ W
R_{10} : 100 Kohm ½ W ± 1%
R_{11} : 1,3 Mohm ½ ± 1%

V_1 - V_2 = E 83 CC

Tutti i valori, salvo diverse indicazioni, si intendono ± 10%.

+ 200V
R3
R4
C5
C1
C2
C3
V1
V2
V3
R2
R5
C6
USCITA
R1
R7
R8
C4
R6
R10
R9

2. - PREAMPLIFICATORE A TUBI PER MICROFONO (HIRTEL)

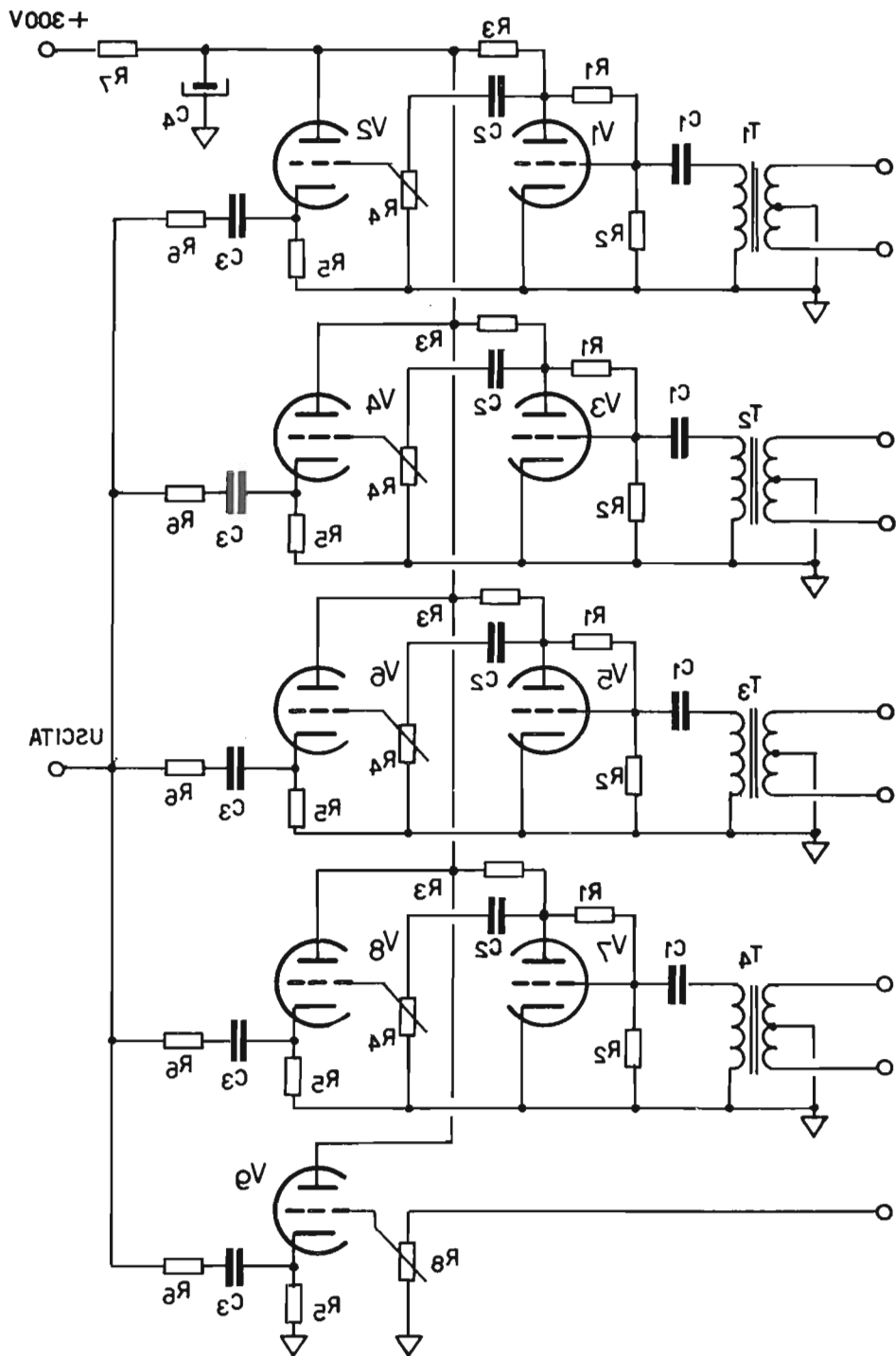
Nel progettare un preamplificatore per microfono (a bassa impedenza) occorre tenere presente che silenziosità, guadagno e semplicità devono essere le prerogative della realizzazione. Il preamplificatore illustrato nella figura 2 è stato disegnato dalla HIRTEL proprio su queste basi. Il circuito è abbastanza semplice per richiedere spiegazioni supplementari. Si rilevi solo la rete R_5, C_2, C_3, introdotta per ottenere un timbro più incisivo e gradevole. L'uscita del preamplificatore è a bassa impedenza e può essere collegata a qualsiasi amplificatore provvisto di ingresso a bassa sensibilità. Le resistenze di placca e di catodo dei primi 2 tubi è bene siano ad alta silenziosità. L'accensione dei filamenti delle prime 2 sezioni è bene sia in corrente continua. Il traslatore adattatore di impedenza (200 Ohm - 50 Kohm) sarà di tipo schermato a larga banda passante.

C_1 : 22 Kpf/400 V mylar
C_2 : 330 pf/160 V mylar
C_3 : 22 pf/500 V ceramico
C_4 : 25 mf/12 V
C_5 : 22 Kpf/400 V mylar
C_6 : 0,1 mf/160 V mylar

R_1 : 2,2 Kohm ½ W A.S.
R_2 : 250 Kohm log/
R_3 : 100 Kohm ½ W A.S.
R_4 : 150 Kohm ½ W
R_5 : 33 Kohm ½ W
R_6 : 3,3 Kohm ½ W
R_7 : 470 Kohm ½ W
R_8 : 2,2 Kohm ½ W
R_9 : 10 Kohm ½ W
R_{10} : 47 Kohm ½ W

V_1 - V_2 = E 83 CC
V_3 = ½ ECC 83

Trasformatore di ingresso: 200 ohm - 50 Kohm schermati.

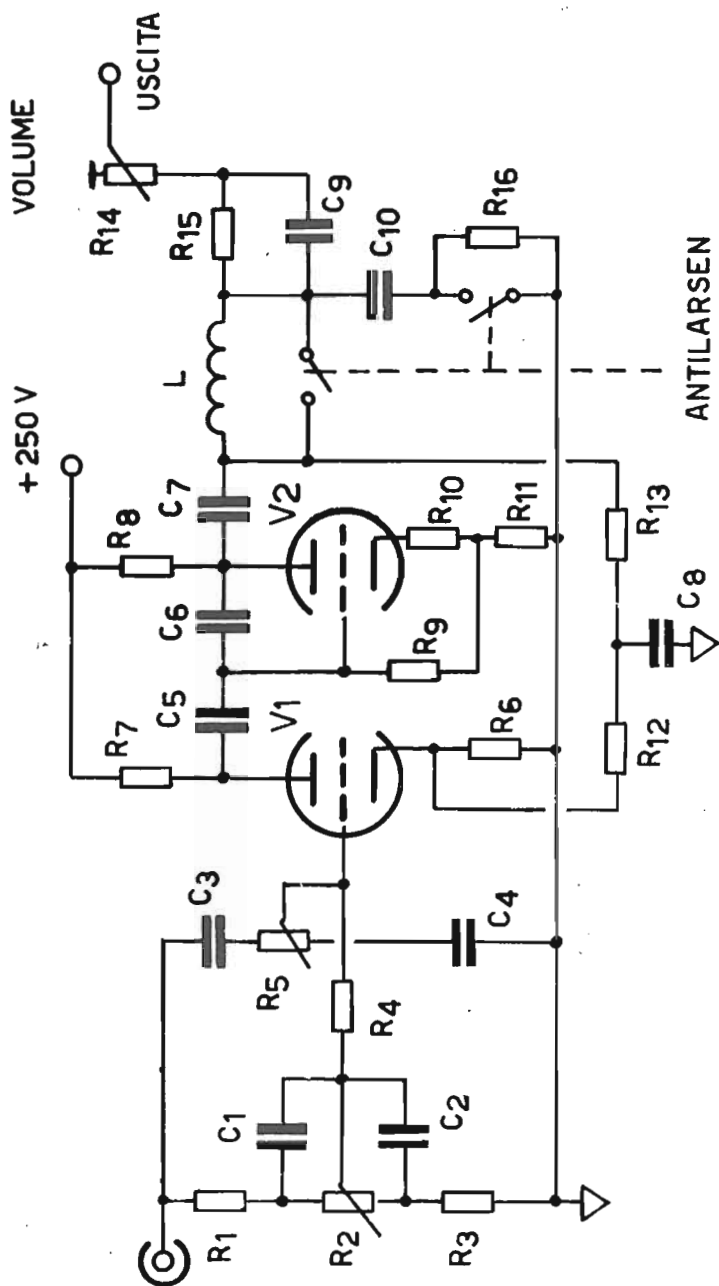
+300V
R7
C4
R3
R1
C2
V2
V1
C1
T1
R4
R2
C3
R6
R5
V4
V3
T2
V6
V5
T3
USCITA
V8
V7
T4
V9
R8

3. - MISCELATORE MICROFONICO A 5 CANALI (HIRTEL)

Molte volte è interessante disporre di un miscelatore a più ingressi microfonici. Quello che presentiamo è stato realizzato dalla HIRTEL per la sonorizzazione di film a passo ridotto. Nonostante la notevole semplicità è in grado di fornire ottimi risultati con un tasso di distorsione molto basso ($\leq$ 0,5 %), ed una elevata silenziosità. La risposta è perfettamente lineare. L'uscita è a bassa impedenza in maniera tale da poter usare cavi di collegamento col preamplificatore correttore di una certa lunghezza senza che si manifesttino rumorosità indesiderate (ronzio) o attenuazione alle frequenze più alte. L'efficienza di questo semplice circuito è strettamente connessa alla qualità dei materiali. Le precauzioni fondamentali sono quelle indicate nel caso precedente. Si consiglia di usare tubi « Premium » (E 83CC o similari) montati su sospensioni antimicrofoniche.

C_1	:	33 Kpf 160 V mylar
C_2	:	22 Kpf, 400 V mylar
C_3	:	0,2 mf/160 V mylar
C_4	:	40 mf 350 V Elettrolitico
R_1	:	6,8 Kohm ½ V
R_2	:	470 Kohm ½ W
R_3	:	150 Kohm ½ W A.S.
R_4	:	250 Kohm log.
R_5	:	3,3 Kohm ½ W
R_6	:	18 Kohm ½ W
R_7	:	22 Kohm ½ W
R_8	:	500 Kohm log.

T_1 - T_4 traslatori di ingresso 200 ohm - 50 Kohm schermato.

V_1 - V_3	=	E 83 CC
V_5 - V_7	=	E 83 CC
V_5 - V_7	=	E 83 CC
V_2 - V_4	=	ECC 83
V_6 - V_8	=	ECC 83
V_9	=	ECC 83

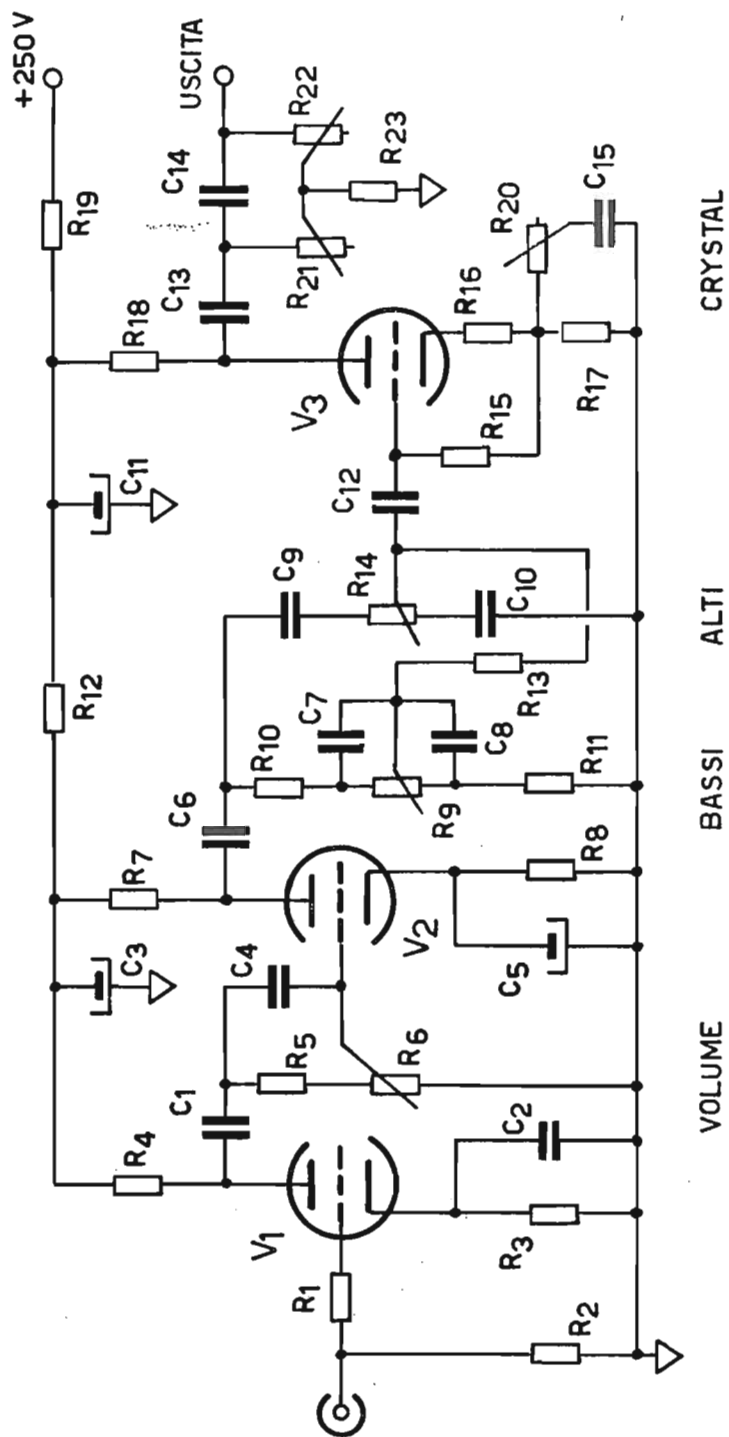
+250 V
VOLUME
R14
USCITA
R1
C1
C3
R5
R7
C5
C6
R8
C7
L
R15
V1
V2
C9
R2
R4
C10
R9
R10
C2
R3
C4
R6
R11
R16
R12
R13
C8
ANTILARSEN

4. - CORRETTORE DI TIMBRO PER MISCELATORE MICROFONICO (HIRTEL)

Al miscelatore precedentemente descritto si può far seguire il preamplificaore correttore di cui alla fig. 4. Oltre ai controlli di tono il preamplificatore è dotato di un particolare equalizzatore atto ad aumentare la chiarezza della dizione. E' pure provvisto di un filtro particolarmente interessante atto ad attenuare la tendenza eventuale al larsen quando il sistema venga collegato ad una unità di potenza dotata di relativi altoparlanti. L'uscita non è a bassa impedenza in quanto si prevede che gli stadi successivi siano posti immediatamente di seguito.

R_1	:	82 Kohm ½ W
R_2	:	1 Mohm lin.
R_3	:	12 Kohm
R_4	:	82 Kohm
R_5	:	1 Mohm lin.
R_6	:	2,2 Kohm
R_7	:	220 Kohm
R_8	:	100 Kohm
R_9	:	470 Kohm
R_{10}	:	2,2 Kohm
R_{11}	:	5,6 Kohm
R_{12}	:	100 Kohm
R_{13}	:	220 Kohm
R_{14}	:	500 Kohm log.
R_{15}	:	47 Kohm
R_{16}	:	6,8 Kohm
C_1	:	3,3 Kpf mylar
C_2	:	22 Kpf mylar
C_3	:	220 pf ceramico
C_4	:	3,3 Kpf mylar
C_5	:	33 Kpf mylar
C_6	:	47 pf ceramico
C_7	:	33 Kpf mylar
C_8	:	1,5 Kpf
C_9	:	3,3 Kpf
C_{10}	:	1,5 Kpf

L = 250 mH

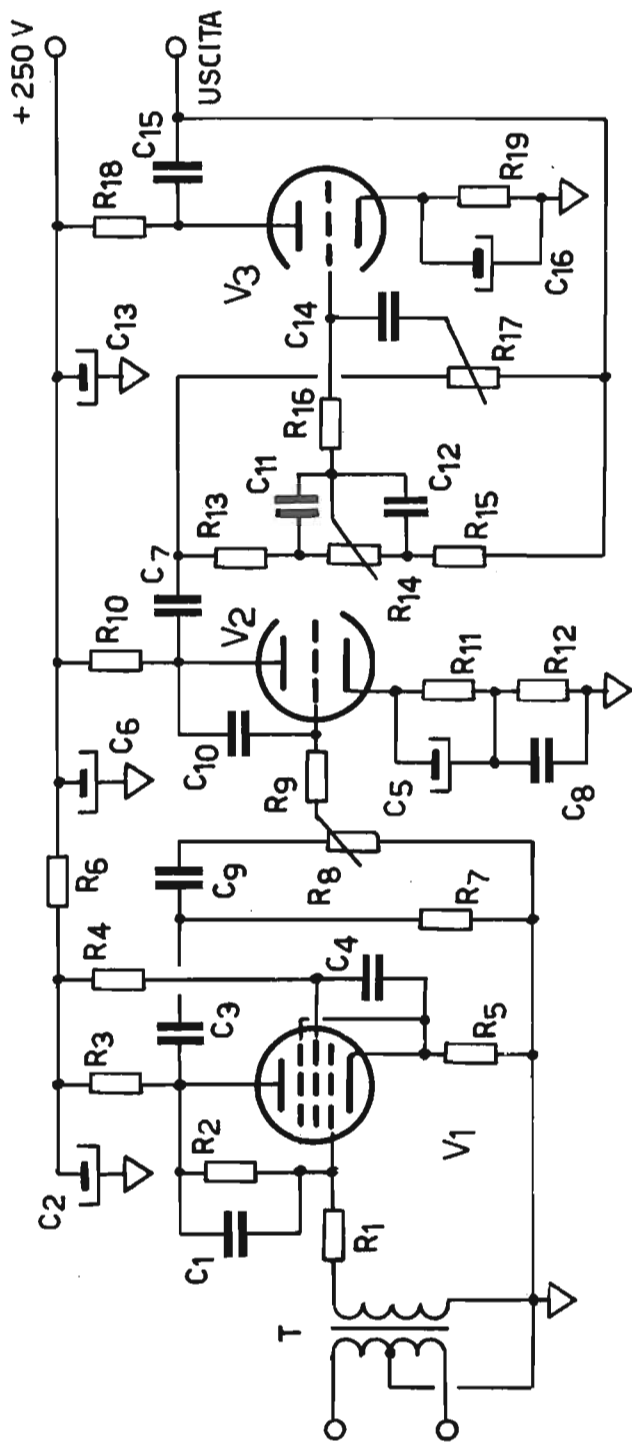
V_3 - V_2 = ECC 81

+250 V
R12
R19
R4
C3
R7
C11
R18
C1
C6
C13
C14
USCITA
C4
V1
R1
R5
R10
C9
V3
R21
R22
C7
C12
R14
R6
V2
R9
R23
R16
C8
R15
R20
R3
C2
C5
R13
C10
R2
R8
R11
R17
C15
VOLUME
BASSI
ALTI
CRYSTAL

5. - PREAMPLIFICATORE A TUBI PER CHITARRA ELETTRICA (HIRTEL)

Il preamplificatore illustrato nello schema 5 è particolarmente indicato per l'uso di una chitarra elettrica. I timbri che è in grado di fornire sono puliti e cristallini dotati di notevole aggressività. Tale preamplificatore era incorporato nell'amplificatore professionale HIRTEL mod. MAGNIFICENT 100 da 100 W continui. I controlli « CRYSTAL » e « SECCO » originariamente erano interni e regolabili in sede di taratura. In qualche caso la disponibilità esterna di tali comandi può offrire il vantaggio di ottenere particolari timbri necessari nella musica moderna. La sensibilità è molto elevata. La costruzione deve essere estremamente accurata sia come componenti che come cablaggio. La schermatura del circuito è bene sia effettuata con elementi in mumetal. Il primo tubo deve essere tassativamente montato su sospensione antimicrofonica e provvisto di adatto schermo.

R_1	:	10 Kohm ½ W
R_2	:	1 Mohm
R_3	:	2,2 Kohm A.S.
R_4	:	100 Kohm A.S.
R_5	:	18 Kohm
R_6	:	500 Kohm log.
R_7	:	150 Kohm A.S.
R_8	:	2,2 Kohm A.S.
R_9	:	1 Mohm lin.
R_{10}	:	100 Kohm
R_{11}	:	8,2 Kohm
R_{12}	:	33 Kohm
R_{13}	:	100 Kohm
R_{14}	:	1 Mohm lin.
R_{15}	:	470 Kohm
R_{16}	:	3,3 Kohm
R_{17}	:	12 Kohm
R_{18}	:	100 Kohm
R_{19}	:	22 Kohm 1 W
R_{20}	:	25 Kohm lin.
R_{21}	:	100 Kohm
R_{22}	:	100 Kohm
R_{32}	:	33 Kohm
C_1	:	22 Kpf mylar
C_2	:	0,1 mF mylar
C_3	:	16 mF/350 V
C_4	:	100 pf ceramico
C_5	:	25 mF/25 V
C_6	:	10 Kpf mylar
C_7	:	3,3 Kpf mylar
C_8	:	33 Kpf mylar
C_9	:	470 pf ceramico
C_{10}	:	3,3 Kpf mylar
C_{11}	:	16 mF/350 V
C_{12}	:	10 Kpf/ mylar
C_{13}	:	12 Kpf/ mylar
C_{14}	:	12 Kpf/ mylar
C_{15}	:	0,22 mF/ mylar

V_1 - V_2 = E 83 CC
V_3 = ½ ECC 83

+250 V
USCITA
T
R1
C1
R2
C2
R3
R4
C3
C4
V1
R5
R6
R7
C9
R8
R9
C6
C10
R10
V2
C5
R11
C8
R12
C7
R13
C11
R14
C12
R15
R16
C13
C14
R17
V3
R18
C15
C16
R19

6. - PREAMPLIFICATORE AD ALTA SENSIBILITA' PER MICROFONO (HIRTEL)

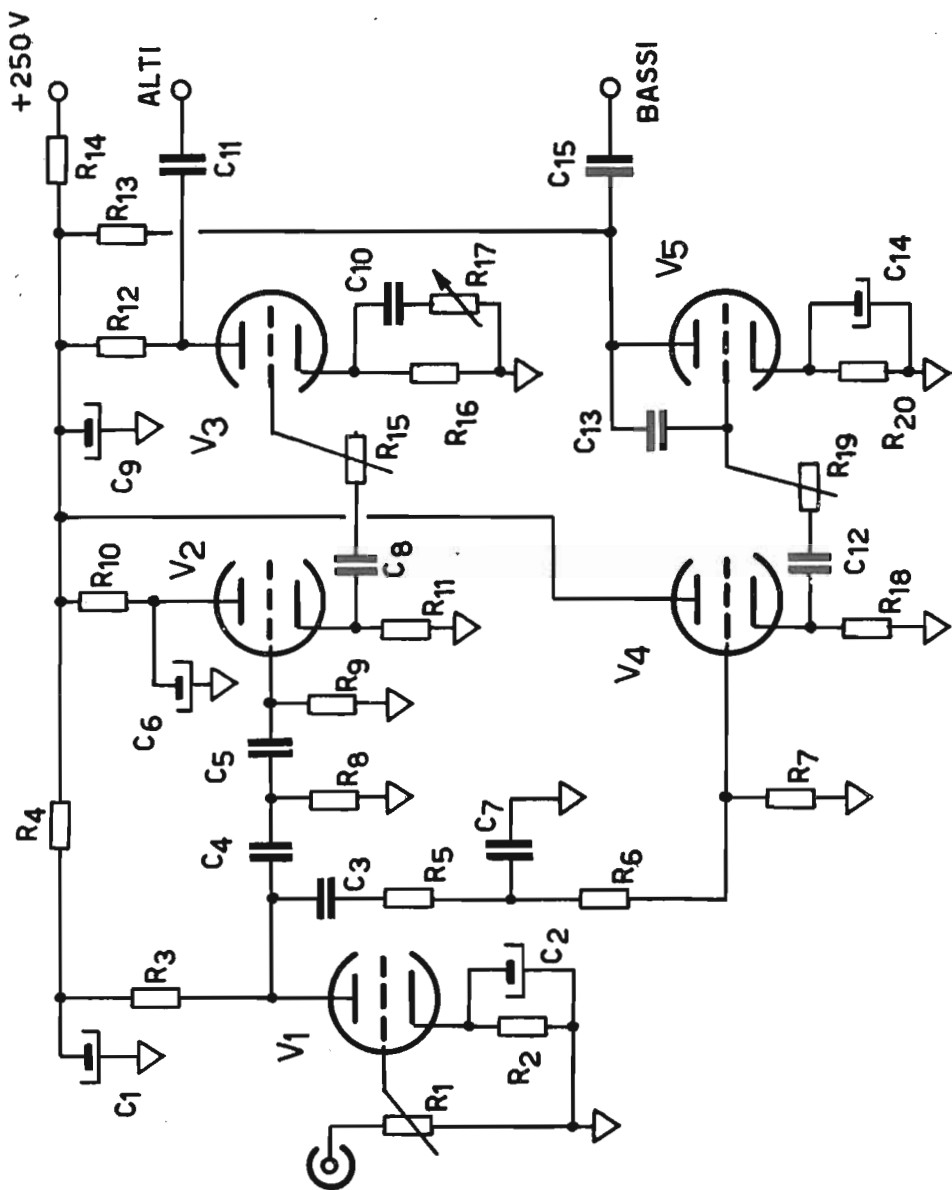
Spesso è necessario usare microfoni a bassa sensibilità soprattutto quando l'oratore sia molto vicino al medesimo o si vogliano evitare « effetti larsen » durante gli spettacoli musicali. Il circuito di fig. 6 si differenzia dai precedenti per l'impiego di un pentodo ad elevato coefficiente di amplificazione in luogo del consueto triodo. Nel primo e nel secondo stadio sono stati introdotti piccoli accorgimenti atti a migliorare il timbro della voce e la presenza della medesima. Il controllo di tono è di tipo controreattivo. Data la sensibilità consentita da questo circuito è bene prendere tutte le precauzioni necessarie onde ottenere il miglior rapporto segnale disturbo.

R_1	:	10 Kohm
R_2	:	6,8 Mohm
R_3	:	220 Kohm A.S.
R_4	:	1,2 Mohm A.S.
R_5	:	4,7 Kohm A.S.
R_6	:	47 Kohm
R_7	:	220 Kohm
R_8	:	500 Kohm log.
R_9	:	10 Kohm
R_{10}	:	270 Kohm A.S.
R_{11}	:	2,2 Kohm A.S.
R_{12}	:	1 Kohm A.S.
R_{13}	:	68 Kohm
R_{14}	:	500 Kohm lin.
R_{15}	:	100 Kohm
R_{16}	:	82 Kohm
R_{17}	:	1 Mohm lin.
R_{18}	:	150 Kohm
R_{19}	:	3,3 Kohm

C_1	:	22 pf
C_2	:	40 mF/ 350 V elettrolitico
C_3	:	22 Kpf
C_4	:	220 Kpf
C_5	:	25 mF 25 V
C_6	:	40 mF/ 350 V eletrolitico
C_7	:	22 Kpf
C_8	:	10 Kpf
C_9	:	22 Kpf
C_{10}	:	47 pf ceramico
C_{11}	:	3,3 Kpf
C_{12}	:	3,3 Kpf
C_{13}	:	16 mF/ 350 V
C_{14}	:	330 pf
C_{15}	:	33 Kpf
C_{16}	:	25 mF/ 25 V

T_1 = Traslatore 50 ohm ÷ 50 Kohm.

V_1 = EF 86
V_2 - V_9 = ECC 83

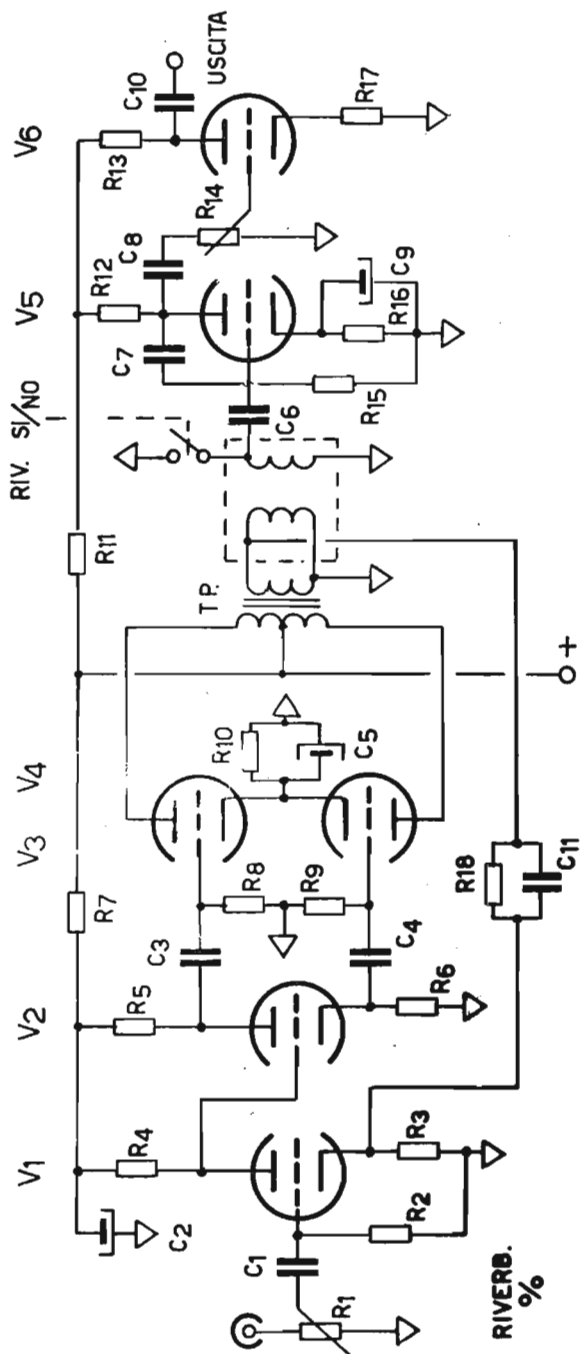
+250 V
ALTI
BASSI
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
V1
V2
V3
V4
V5

7. - CROSSOVER ELETTRONICO A 2 VIE (HIRTEL)

Normalmente si effettua l'opportuno taglio di frequenza a livello altoparlanti quando si vogliono impiegare 2 radiatori: uno per le note basse e uno per le note alte. Il crossover elettronico che presentiamo ha il vantaggio di effettuare questa separazione all'interno dell'amplificatore. Si può operare pertanto ad alta impedenza con una separazione più netta. E' chiaro però che in questo caso occorre utilizzare 2 amplificatori: uno per le note alte e uno per le note basse. I potenziometri R_{15} e R_{19} consentono di dosare la quantità di note alte e basse rispettivamente. Il potenziometro semifisso R_{17} consente una esaltazione alle frequenze più alte quando questo sia necessario.

R_1	:	0,5 Mohm log.
R_2	:	1,8 Kohm
R_3	:	150 Kohm
R_4	:	22 Kohm
R_5	:	100 Kohm
R_6	:	220 Kohm
R_7	:	680 Kohm
R_8	:	47 Kohm
R_9	:	56 Kohm
R_{10}	:	220 Kohm
R_{11}	:	2,2 Kohm
R_{12}	:	270 Kohm
R_{13}	:	270 Kohm
R_{14}	:	33 Kohm 1 W
R_{15}	:	250 Kohm log.
R_{16}	:	3,3 Kohm
R_{17}	:	25 Kohm lin.
R_{18}	:	3,3 Kohm
R_{19}	:	500 Kohm log.
R_{20}	:	3,3 Kohm

C_1	:	40 mF / 350 vl elettrolitico
C_2	:	50 mF/ 25 vl elettrolitico
C_3	:	0,1 mF mylar
C_4	:	470 pf ceramico
C_5	:	470 pf ceramico
C_6	:	8 mF / 350 vl elettrolitico
C_7	:	2750 pf polistirolo
C_8	:	33 Kpf mylar
C_9	:	40 mF/ 350 vl elettrolitico
C_{10}	:	2,5 mF / 25 vl elettrolitico
C_{11}	:	10 Kpf mylar
C_{12}	:	0,47 mF mylar
C_{13}	:	100 pf ceramico
C_{14}	:	100 mF / 25 v elettrolitico
C_{15}	:	0,1 mF mylar

V_1 - V_5 = ECC 83

V1
V2
V3
V4
RIV. SI/NO
V5
V6
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
T.P.
USCITA
+
RIVERB.
%

8. - GENERATORE STATICO DI RIVERBERO (HIRTEL)

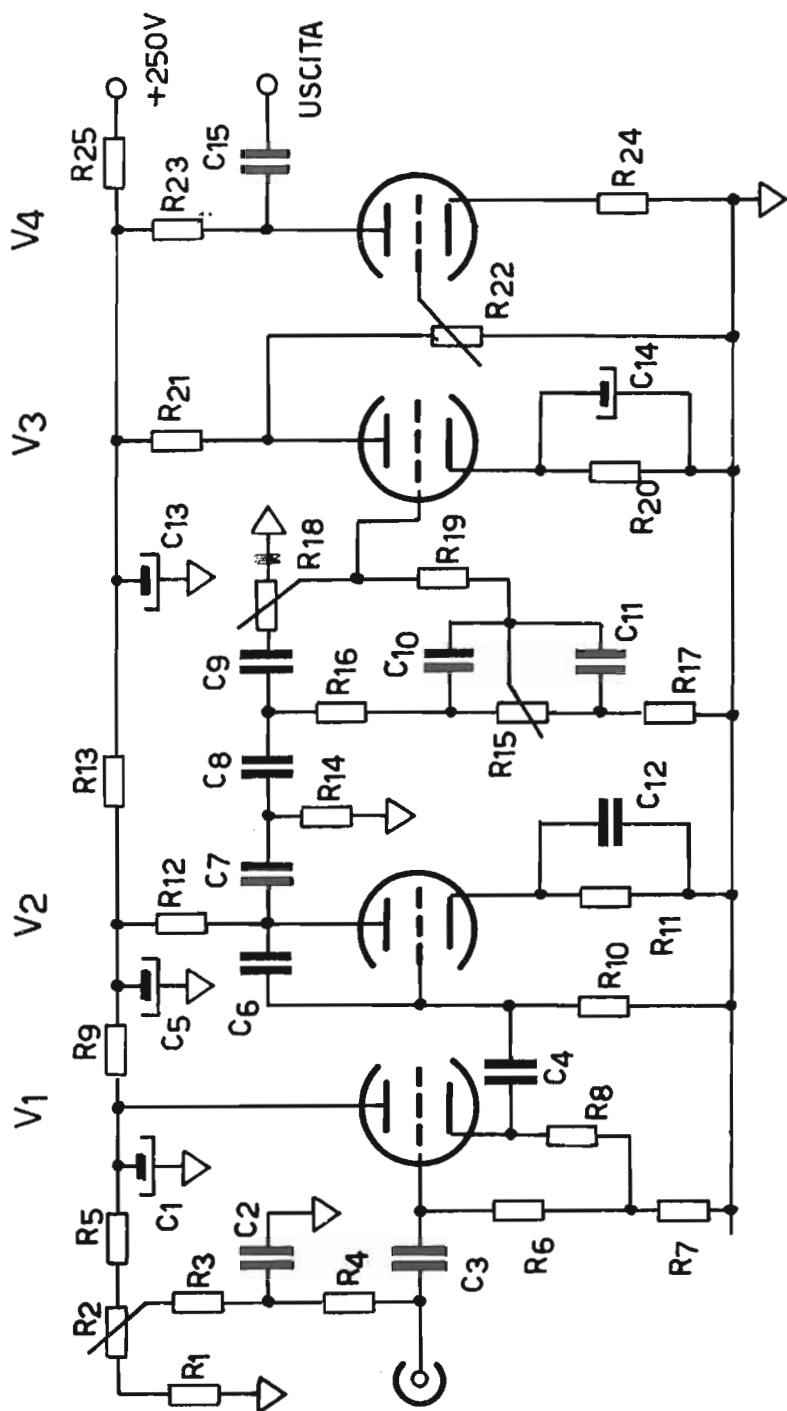
Per coloro che desiderino ottenere un effetto particolarmente grandioso simile a quello che si può ottenere in una chiesa di cubatura rilevante od ambienti similari, esiste un dispositivo di costo abbastanza limitato che permette appunto di introdurre, unitamente al segnale amplificato, una certa percentuale di segnale ritardato con conseguente effetto di riverbero. Il circuito impiega il noto riverbero statico HAMMOND mod. 4F. Il pilotaggio è molto curato ed a bassa distorsione. Il potenziometro semifisso R_{14} viene utilizzato per la messa a punto definitiva del dispositivo.

R_1 : 250 Kohm log.
R_2 : 330 Kohm ½ W
R_3 : 2,3 Kohm ½ W
R_4 : 470 Kohm ½ W
R_5 : 100 Kohm ½ W ± 5%
R_6 : 100 Kohm ½ W ± 5%
R_7 : 15 Kohm ½ W
R_8 : 270 Kohm
R_9 : 270 Kohm
R_{10} : ~~270 Kohm~~ 560 Ω
R_{11} : 22 Kohm ½ W
R_{12} : 270 Kohm W ½ A.S.
R_{13} : 100 Kohm ½ A.S.
R_{14} : 0,5 Mohm log. semifis
R_{16} : 330 Kohm ½ W
R_{16} : 1,6 Kohm ½ W
R_{17} : 2,7 Kohm ½ W
R_{18} : 33 Kohm ½ W

C_1 : 10 Kpf/ 250 V
C_2 : 50 mF/ 350 Vl elettrolitico
C_3 : 15 Kpf/ 350 V
C_4 : 15 Kpf/ 350 V
C_5 : 25 MF
C_6 : 1,5 Kpf
C_7 : 47 Kpf ceramico
C_8 : 15 Kpf/ 400 V mylar
C_9 : 25 mF/ 25 N elettrolitico
C_{10} : 22 Kpf
C11 : 75 PF

V_1 - V_2 = 12 AX 7
V_5 - V_6 = 12 AX 7
V_3 - V_4 = 12 AU 7

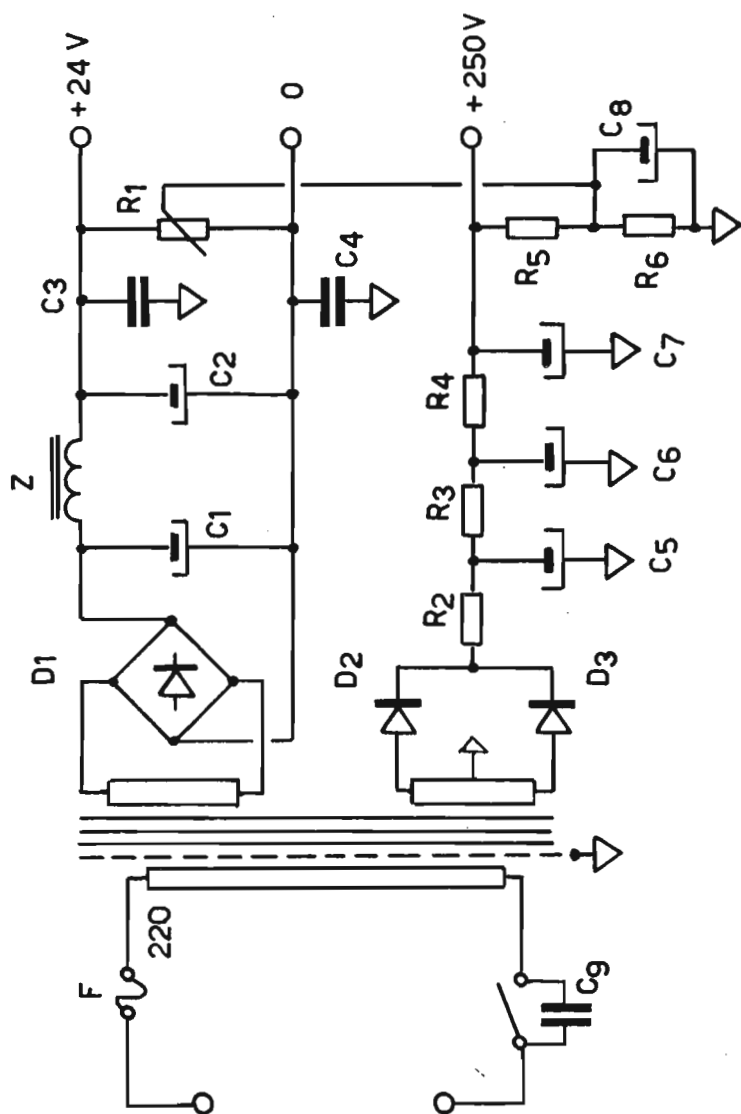
1 Riverbero HAMMOND 4F

V1
V2
V3
V4
R25
+250V
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
USCITA

9. - PREAMPLIFICATORE PER CINEMATOGRAFIA SONORA (HIRTEL)

Questo tipo di preamplificatore è particolarmente adatto per la riproduzione di colonne sonore ottiche sia di films a 35 mm che a 16 mm. In questo genere di preamplificatori viene curata particolarmente l'intelliggibilità della parola che deve essere molto elevata nella eventualità che la sala non abbia delle caratteristiche acustiche perfette. Il potenziometro R_2 consente di regolare la tensione di cellula al valore ottimale che misurato all'ingresso, con un voltmetro a tubi, deve essere dell'ordine di 65-70 V.

R_1	:	470 Kohm
R_2	:	1 Mohm semifisso
R_3	:	270 Kohm
R_4	:	2,2 Mohm
R_5	:	330 Kohm
R_6	:	330 Kohm
R_7	:	15 Kohm
R_8	:	2,2 Kohm
R_9	:	15 Kohm
R_{10}	:	270 Kohm
R_{11}	:	2,2 Kohm
R_{12}	:	150 Kohm A.S.
R_{13}	:	15 Kohm
R_{14}	:	68 Kohm
R_{16}	:	1 Mohm lin.
R_{16}	:	82 Kohm
R_{17}	:	10 Kohm
R_{18}	:	1 Mohm lin.
R_{19}	:	100 Kohm
R_{20}	:	3,3 Kohm
R_{21}	:	100 Kohm
R_{22}	:	0,5 Mohm log.
R_{32}	:	150 Kohm
R_{24}	:	2,7 Kohm
R_{25}	:	22 Kohm 1 W
C_1	:	50 mF 350 V elettrolitico
C_2	:	0,1 mF 400 V
C_3	:	4,7 Kpf/ 630 V
C_4	:	0,1 mF, 160 VL
C_5	:	50 mF,' 350 V elettrolitico
C_6	:	47 pf ceramico
C_7	:	10 Kpf
C_8	:	6,8 Kpf
C_9	:	220 pf ceramico
C_{10}	:	22 Kpf
C_{11}	:	2 Kpf
C_{12}	:	0,5 mF/ 160 VL
C_{13}	:	40 mF/ 25 VL elettrolitico
C_{14}	:	25 mF/ 25 VL elettrolitico
C_{15}	:	22 Kpf/ mylar
C_{16}	:	2,2 Kpf

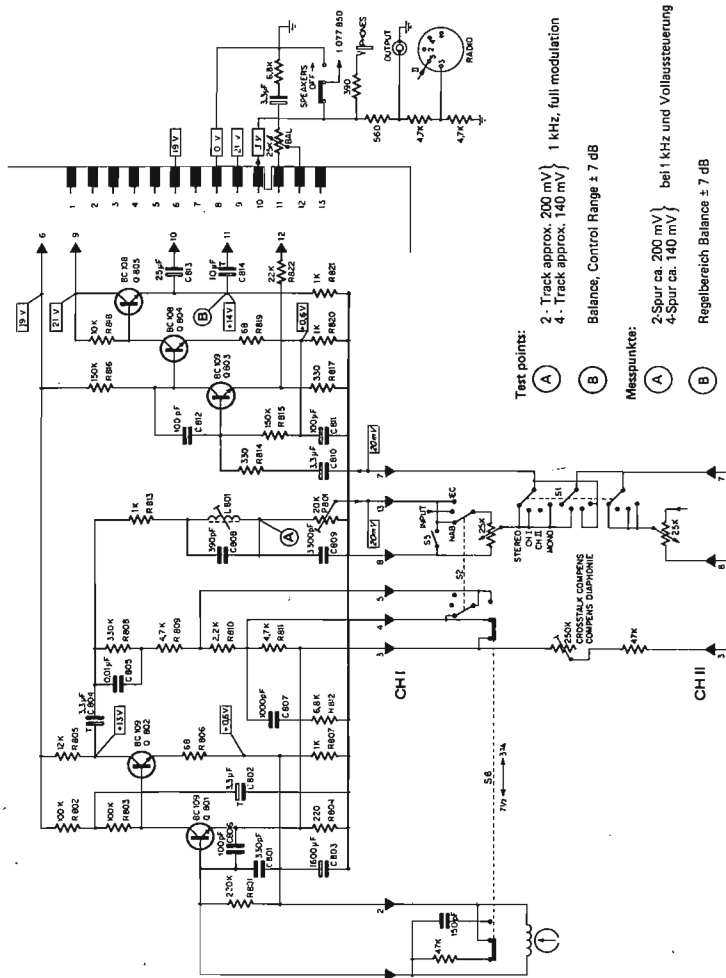
V_1 - V_2 = E 83 CC
V_2 - V_3 = ECC 83

+24 V
0
+250 V
R1
C3
C4
C2
C8
R5
R6
Z
C1
C7
R4
C6
R3
C5
R2
D1
D2
D3
220
F
C9

10. - ALIMENTATORE PER PREAMPLIFICATORE A TUBI (HIRTEL)

Tutti i preamplificatori che abbiamo presentato precedentemente richiedono in generale 2 tensioni di alimentazione: una di accensione ed una anodica. L'alimentatore che proponiamo consente di ottenere una tensione di 24 V per l'alimentazione di 2 tubi tipo ECC 83 od equivalenti in serie. Ovviamente la corrente sarà proporzionale al numero dei tubi da alimentare. Per 4 tubi 0,5 A è ampiamente sufficiente. Il potenziometro R_1 va regolato per il minor ronzio alla massima amplificazione.

R_1	:	100 ohm filo
R_2	:	10 ohm 4 W filo
R_3	:	4,7 Kohm 2 W
R_4	:	4,7 Kohm 2 W
R_5	:	220 Kohm 1 W
R_6	:	33 Kohm 1 W
C_1	:	1000 mF/ 35 VL
C_2	:	1000 mF/ 35 VL
C_3	:	0,1 / 160 VL
C_4	:	0,1 / 160 VL
C_5	:	50 mF/ 350 VL elettrolitico
C_6	:	50 mF/ 350 VL elettrolitico
C_7	:	50 mF/ 350 VL elettrolitico
C_8	:	50 mF/ 200 VL elettrolitico
C_9	:	4,7 Kpf 1000 VL

D_1 : 4 x 6F5
D_2 - D_3 = 2 x BY 114

Z = 1,5 H/ 250 MA

Test points:

(A) 2 - Track approx. 200 mV, 4 - Track approx. 140 mV — 1 kHz, full modulation

(B) Balance, Control Range ± 7 dB

Messpunkte:

(A) 2-Spur ca. 200 mV, 4-Spur ca. 140 mV — bei 1 kHz und Vollaussteuerung

(B) Regelbereich Balance ± 7 dB

Points de mesure:

(A) 2 pistes env. 200 mV, 4 pistes env. 140 mV — à 1 kHz et modulation à 0 dB

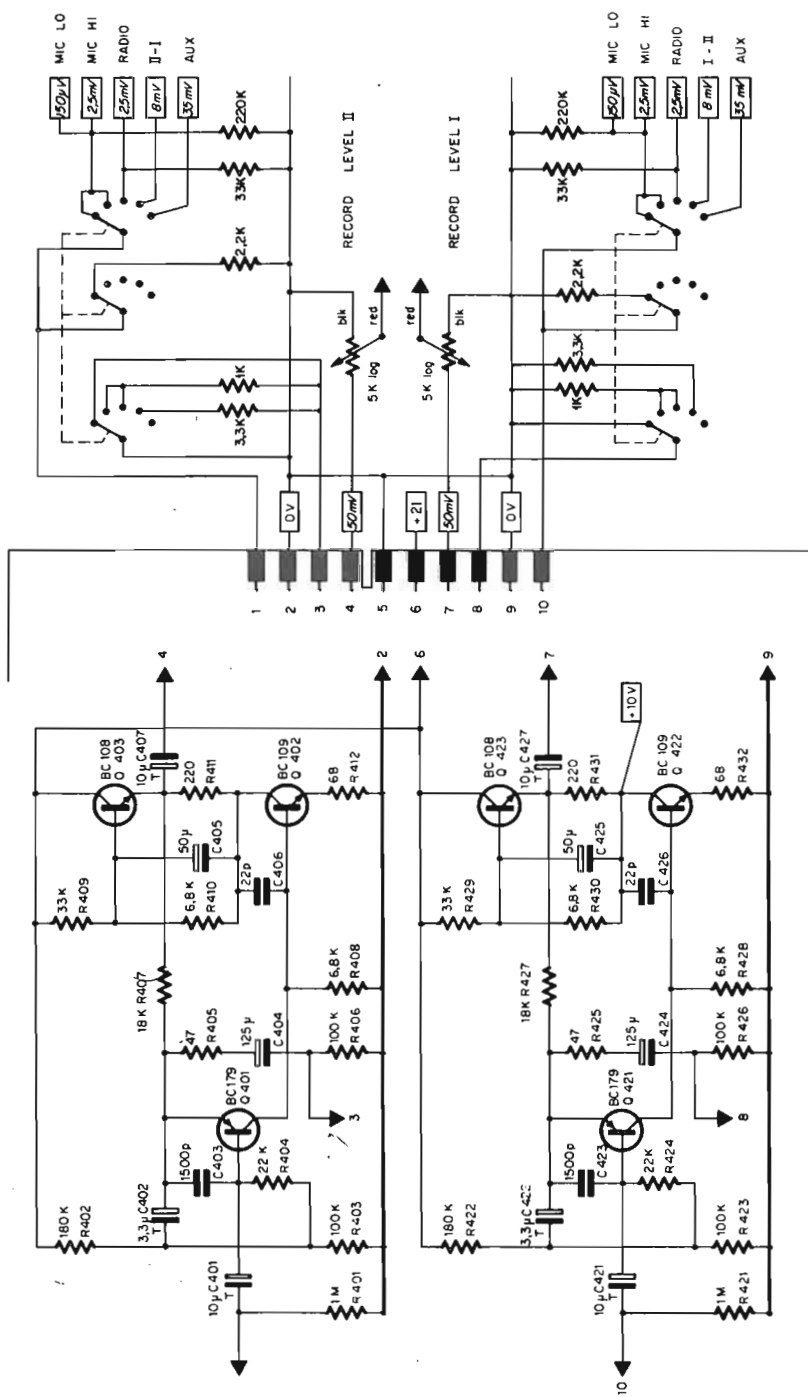
(B) plage de réglage de la balance ± 7 dB

11. - PREAMPLIFICATORE DI LETTURA PER REGISTRATORI (REVOX)

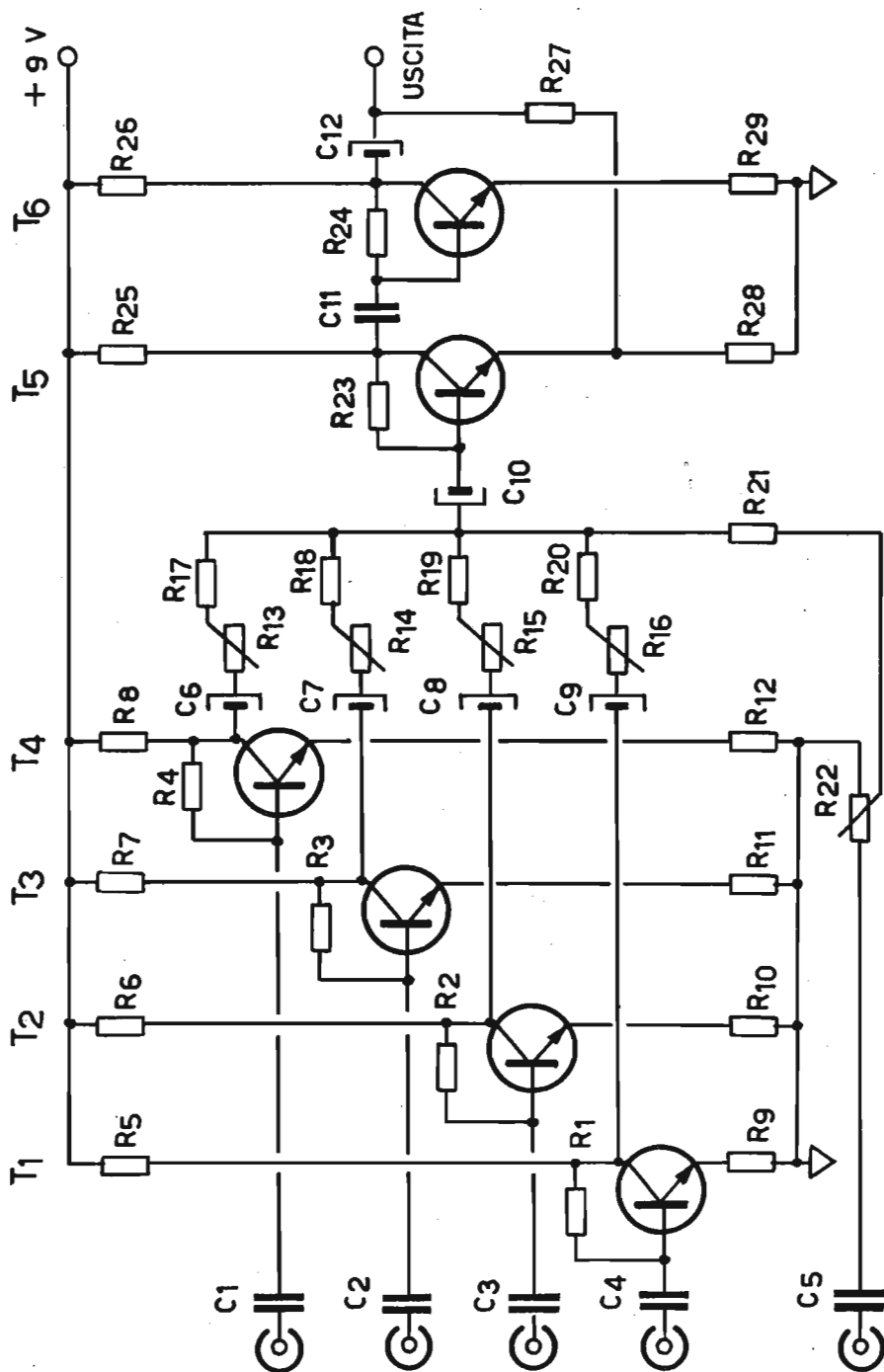
Il preamplificatore che illustriamo è dovuto alla nota casa REVOX produttrice di registratori a nastro professionali. Lo schema è dotato di tutti i dati atti a renderne ben comprensibile il funzionamento e la messa a punto. Questo preamplificatore è quello attualmente montato sul registratore A 77.

6
500
P504
1,8K
R509
+18V
56 K
R514
BC108
Q 505
+12V
<300mV - 120 kHz
100
3,3K
R504
25µF
C 507
1K
R507
BC 178
Q 503
220K
R511
100K
R513
10µF
C512
330
R515
5
1
2
3
4
5
6
VU
3¾
7½
330
100K
R502
3,9K
R505
+12V
180pF
C508
700mV
1K
R516
3,3µF
C515
L501
BC 108
Q 504
390pF
C517
21 V
BC108
Q502
47pF
C503
0,1µF
C504
56K
R508
3,3µF
C510
3,3µF
C511
2,2K
R518
680
R517
3300pF
C516
REL 601
1.077.715
3,3µF
C501
13
BC109
Q501
100K
R501
20K
P501
20K
P502
20K
P503
56K
R512
0,033µF
C513
+8V
4,7K
R510
+1V
12
0V
13
25mV
100µF
C502
1,5K
R503
1K
R506
3300pF
C505
2700pF
C506
10µF
C509
L502
0,01µF
C514
12
≃2V
3
4
2

12. - PREAMPLIFICATORE DI REGISTRAZIONE (REVOX)

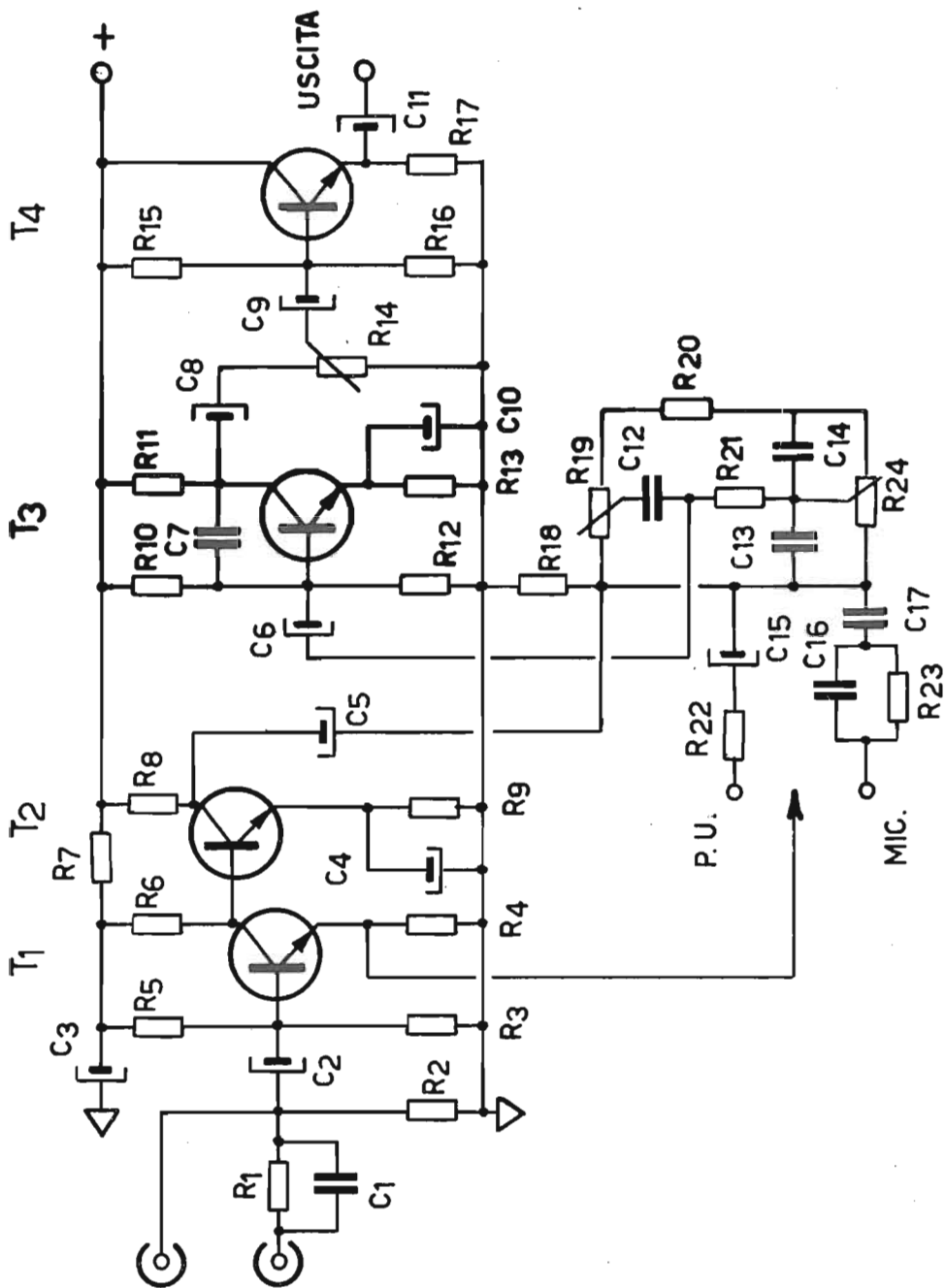
Sempre della REVOX pubblichiamo lo schema del preamplificatore di registrazione utilizzato nel registratore professionale A77. La cura con cui è progettato il circuito dà una idea delle prestazioni che si vogliono ottenere da questo apparecchio. Sullo schema oltre ai valori sono indicate le tensioni per la corretta messa a punto di questo preamplificatore.

13. - PREAMPLIFICATORE DI ENTRATA (REVOX)

Anche questo preamplificatore è dovuto alla REVOX e viene come i precedenti, utilizzato nell'unità A 77. Questo preamplificatore ha una sensibilità di 150 µV mentre l'uscita è di 50 mV. Il rapporto segnale disturbo è estremamente basso ed il segnale che si ottiene è adatto a pilotare direttamente il preamplificatore di registrazione.

T1
T2
T3
T4
T5
T6
+ 9 V
R5
R6
R7
R8
R25
R26
R4
C6
R17
C1
R13
C7
R18
R3
C2
R14
R23
C11
R24
C12
USCITA
C8
R19
R2
C3
R15
C10
C9
R20
R1
R27
C4
R16
R9
R10
R11
R12
R21
R28
R29
C5
R22

14. - MISCELATORE PORTATILE A 5 CANALI

E' sempre più sentita la necessità di un miscelatore preamplificatore portatile di ridotte dimensioni e di elevate prestazioni. Quello che proponiamo prevede l'ingresso di 4 microfoni a bassa impedenza + 1 aus.

R_1	:	3,3 Mohm 1/4 W
R_2	:	3,3 Mohm 1/4 W
R_3	:	3,3 Mohm 1/4 W
R_4	:	3,3 Mohm 1/4 W
R_5	:	18 Kohm ½ W A.S.
R_6	:	18 Kohm ½ W A.S.
R_7	:	18 Kohm ½ W A.S.
R_8	:	18 Kohm ½ W A.S.
R_9	:	3 Kohm ½ W
R_{10}	:	3 Kohm
R_{11}	:	3 Kohm
R_{12}	:	3 Kohm
R_{13}	:	25 Kohm log.
R_{14}	:	25 Kohm log.
R_{15}	:	25 Kohm log.
R_{16}	:	25 Kohm log.
R_{17}	:	47 Kohm
R_{18}	:	47 Kohm
R_{19}	:	47 Kohm
R_{20}	:	47 Kohm
R_{21}	:	~~100 Kohm log~~. 47 K
R_{22}	:	100 Kohm log.
R_{32}	:	330 Kohm
R_{24}	:	330 Kohm
R_{25}	:	2,7 Kohm
R_{26}	:	2,7 Kohm
R_{27}	:	5,6 Kohm
R_{28}	:	68 ohm
R_{29}	:	100 ohm
C_1	:	1 mF/ 20 V
C_2	:	1 mF/ 20 V
C_3	:	1 mF/ 20 V
C_4	:	1 mF/ 20 V
C_5	:	1 mF/ 20 V
C_6	:	1 mF/ 20 V
C_7	:	1 mF/ 20 V
C_8	:	1 mF/ 20 V
C_9	:	1 mF/ 20 V
C_{10}	:	4,7 mF/ 12 V
C_{11}	:	4,7 mF/ 12 V
C_{12}	:	4,7 mF/ 12 V
T_1 - T_4	:	BFX 37 (BC 114)
T_5 - T_6	:	BC 113

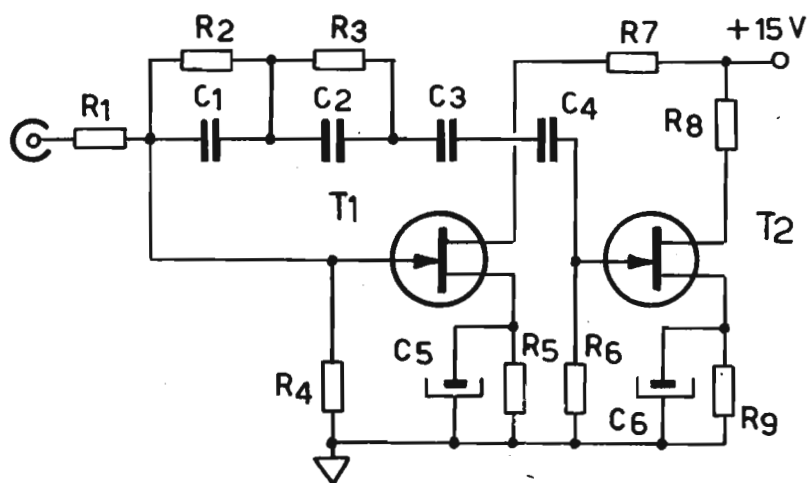
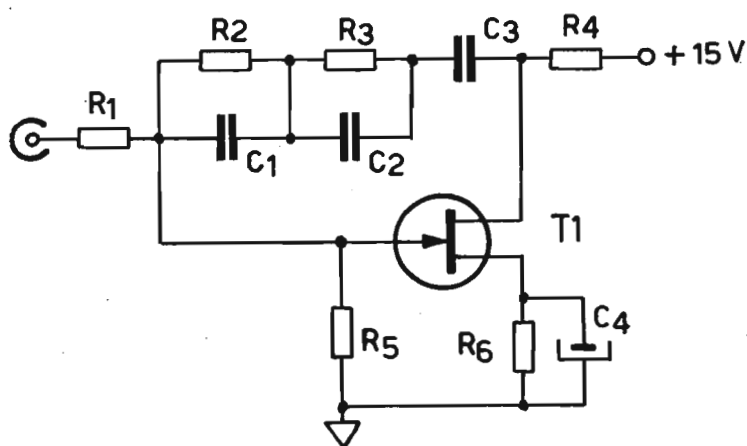
T1
T2
T3
T4
C3
R7
+
R5
R6
R8
R10
R11
R15
C7
C8
R1
C6
C9
USCITA
C2
C4
C1
C5
R14
C11
R2
R12
R16
R17
R3
R4
R9
R13
C10
R18
R19
C12
R20
P. U.
R22
R21
C13
C15
C16
C14
MIC.
R24
R23
C17

15. - PREAMPLIFICATORE CORRETTORE AD ALTA SENSIBILITA'

Quando si desideri un preamplificatore sufficientemente versatile dotato di correttore di toni ed equalizzazione per testine magnetiche lo schema che proponiamo rappresenta una ottima soluzione. Con 4 transistors si è in grado di ottenere un segnale atto a pilotare direttamente uno stadio finale di media sensibilità.

R_1	:	100 Kohm
R_2	:	22 Kohm
R_3	:	56 Kohm
R_4	:	470 ohm
R_5	:	2,2 Kohm
R_6	:	1,6 Kohm
R_7	:	100 Kohm
R_8	:	15 Kohm
R_9	:	1,2 Kohm
R_{10}	:	100 Kohm
R_{11}	:	270 Kohm
R_{12}	:	5,6 Kohm
R_{13}	:	1 Kohm
R_{14}	:	47 Kohm Log.
R_{15}	:	100 Kohm
R_{16}	:	27 Kohm
R_{17}	:	1 Kohm
R_{18}	:	18 Kohm
R_{19}	:	50 Kohm Lin
R_{20}	:	56 Kohm
R_{21}	:	15 Kohm
R_{22}	:	10 Kohm
R_{32}	:	15 Kohm
R_{24}	:	50 Kohm Lin
R_{25}	:	»
C_1	:	0,1 mF 160 V
C_2	:	2,5 mF 12 VL
C_3	:	100 mF/ 25 VL
C_4	:	250 mF 3 VL
C_5	:	4,7 mF/ 20 VL
C_6	:	4,7 mF/ 20 VL
C_7	:	47 pf ceramico
C_8	:	4,7 mF 20 CV
C_9	:	10 mF 25 VL
C_{10}	:	200 mF/ 3 VL
C_{11}	:	25 mF/ 20 VL
C_{12}	:	4,7 Kpf ceramico
C_{13}	:	0,1 mF (68 K)
C_{14}	:	0,1 mF (68 K)
C_{15}	:	25 mF 12 VL
C_{16}	:	2,7 Kpf
C_{17}	:	22 Kpf

T_1 - T_2 = BFY 56
T_3 - T_4 = BC 113

R2
R3
C3
R4
+ 15 V
R1
C1
C2
T1
C4
R5
R6

R2
R3
R7
+ 15 V
R1
C1
C2
C3
C4
R8
T1
T2
C5
R5
R6
R4
C6
R9

16. - PREAMPLIFICATORE EQUALIZZATORE A F.E.T.

Uno dei punti deboli dei semiconduttori tradizionali è la relativamente bassa impedenza di ingresso. I transistors ad effetto di campo (F.E.T.) permettono di ottenere un'elevata impedenza di ingresso con una bassa impedenza di uscita. I 2 circuiti che proponiamo, di scuola inglese, impiegano appunto questi dispositivi. Al capo caldo di R_4 del primo circuito ed R_8 del secondo, viene prelevato il segnale con una normale capacità dell'ordine di 2-5 mF. I circuiti sono provvisti di compensazione RIAA e pertanto sono adatti particolarmente per l'impiego di testine magnetiche.

R_1 : 47 Kohm
R_2 : 47 Kohm
R_3 : 18 Mohm
R_4 : 22 Kohm
R_5 : 150 Kohm
R_6 : 22 Kohm

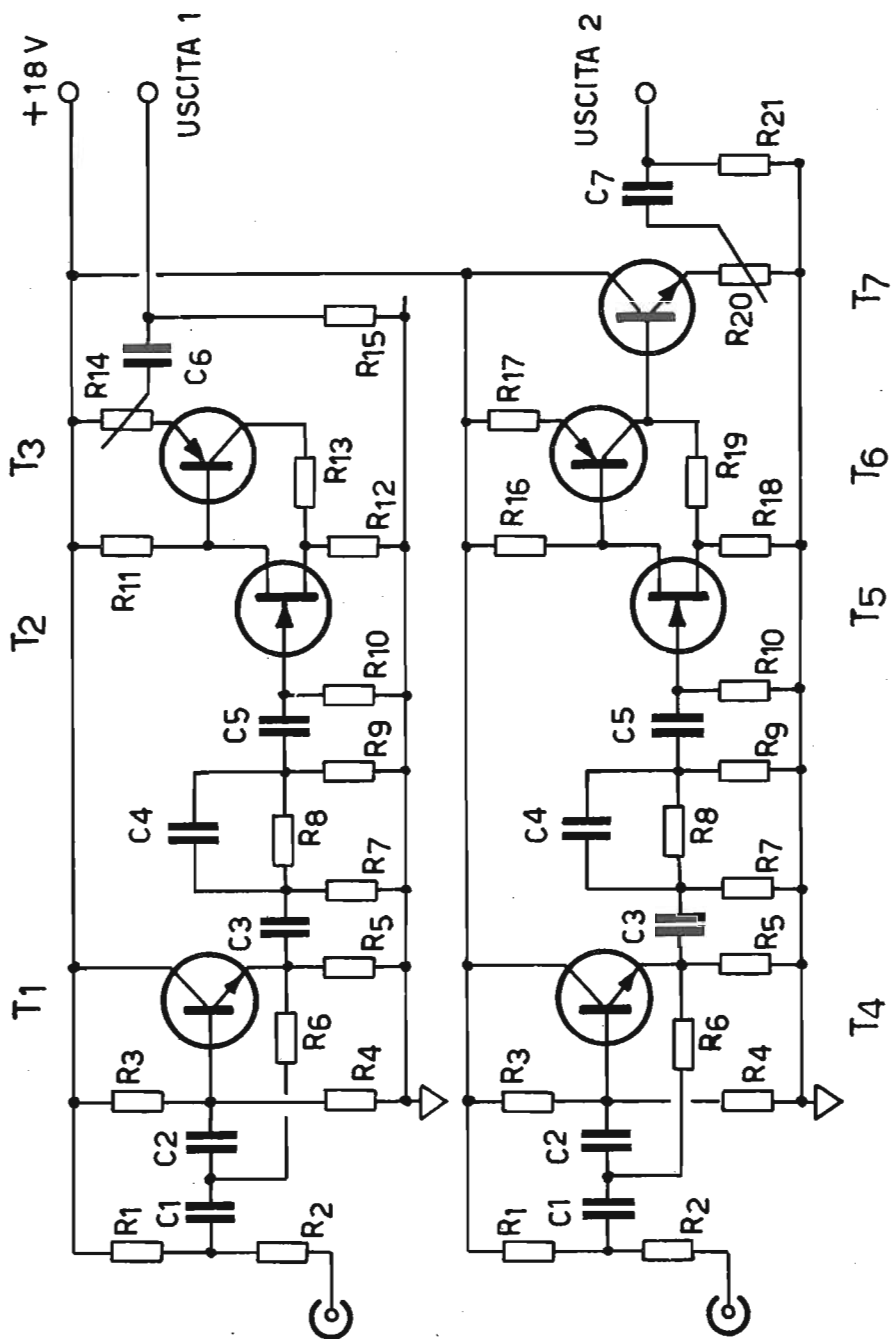
C_1 : 1,5 Kpf
C_2 : 5,6 Kpf
C_3 : 0,1 mF
C_4 : 50 mF/ 15 VL

T_1 : MPF 156

R_1 : 100 Kohm
R_2 : 100 Kohm
R_3 : 18 Mohm
R_4 : 820 Kohm
R_5 : 22 Kohm
R_6 : 1,2 Mohm
R_7 : 22 Kohm
R_8 : 22 Kohm
R_9 : 22 Kohm

C_1 : 750 pf
C_2 : 2,7 Kpf
C_3 : 0,22 mF 50 VL
C_4 : 22 Kpf
C_5 : 50 mF/ 12 VL
C_6 : 50 mF/ 12 VL

T_1 - T_2 : 2 N 3819

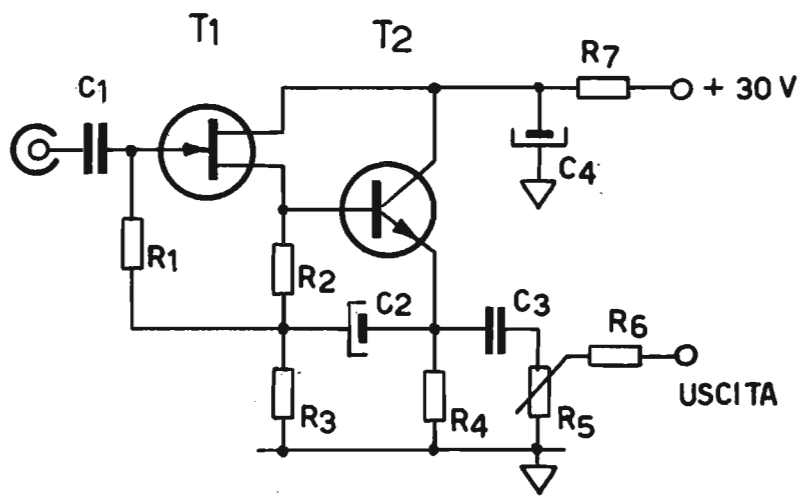
T1
T2
T3
+18 V
USCITA 1
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
C1
C2
C3
C4
C5
C6
R16
R17
R18
R19
R20
R21
C7
USCITA 2
T4
T5
T6
T7

17. - PREAMPLIFICATORE PER TESTINA A FOTOTRANSISTORS (TOSHYBA)

La TOSHYBA giapponese si è resa famosa per la realizzazione di una testina che si distacca decisamente dallo standard comune. Si tratta di un dispositivo a fototransistor in cui la linearità e la risposta ai transistori sono eccezionalmente buone. Nel caso che si dovesse utilizzare una di tali cartucce (peraltro attualmente molto rare in Italia) lo schema che pubblichiamo è quello originale della casa giapponese. Il segnale prelevato da questo preamplificatore può essere inviato direttamente all'ingresso fono magnetico di un normale preamplificatore ad alta fedeltà.

R_1 : 6,8 Kohm
R_2 : 470 ohm
R_3 : 120 Kohm
R_4 : 100 Kohm
R_5 : 13 Kohm
R_6 : 13 Kohm
R_7 : 27 Kohm
R_8 : 100 Kohm
R_9 : 39 Kohm
R_{10} : 1 Mohm
R_{11} : 22 Kohm
R_{12} : 1 Kohm
R_{13} : 2,2 Kohm
R_{14} : 10 Kohm log.
R_{15} : 100 Kohm
R_{16} : 10 Kohm
R_{17} : 5,6 Kohm
R_{18} : 1,5 Kohm
R_{19} : 15 Kohm
R_{20} : 10 Kohm
R_{21} : 100 Kohm

C_1 : 150 Kpf
C_2 : 150 Kpf
C_3 : 150 Kpf
C_4 : 3,3 Kpf
C_5 : 3,3 Kpf
C_6 : 10 mF
C_7 : 10 mF

T_1 - T_4 : 2 SC 732
T_2 - T_5 : 2 SK 17
T_3 - : 2 SA 495
T_6 - : 2 SA 995
T_7 - : 2 SC 733

T1
T2
C1
R7
+ 30 V
C4
R1
R2
C2
C3
R6
USCITA
R3
R4
R5

18. - PREAMPLIFICATORE PER USI GENERALI

Il preamplificatore che proponiamo bene si adatta in tutti quei casi in cui si desideri una elevata impedenza di ingresso ed una bassa rumorosità. L'impiego di un F.E.T. con un transistor NPN permette di ottenere degli eccellenti risultati sotto questi punti di vista. La costruzione è molto semplice ed estremamente stabile.

R_1 : 22 Mohm
R_2 : 2,2 Kohm
R_3 : 6,8 Kohm
R_4 : 1,5 Kohm
R_5 : 10 Kohm
R_6 : 3,3 Kohm
R_7 : 1 Kohm

C_1 : 22 Kpf
C_2 : 100 mF 6 VL
C_3 : 0,5 mF mylar
C_4 : 100 mF/ 50 elettrolitico

T_1 : 2 N 3819
T_2 : 2 N 2926

P.U. MAGN.
MICR.
P.U. CERAM.
AUX.1
AUX.2
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
C1
R11
R13
T1
T2
R12
R14
C3
R16
R15
C4
C5
C2
R8
R9
R10
R17
C6
R18
R19
R22
R23
C7
C8
R20
R21
R24
R25
T3
R27
C10
C11
R26
C12
R28
+30V
C9
USCITA
R29
R30
R31
VOL.
BILANC.
REGISTR.

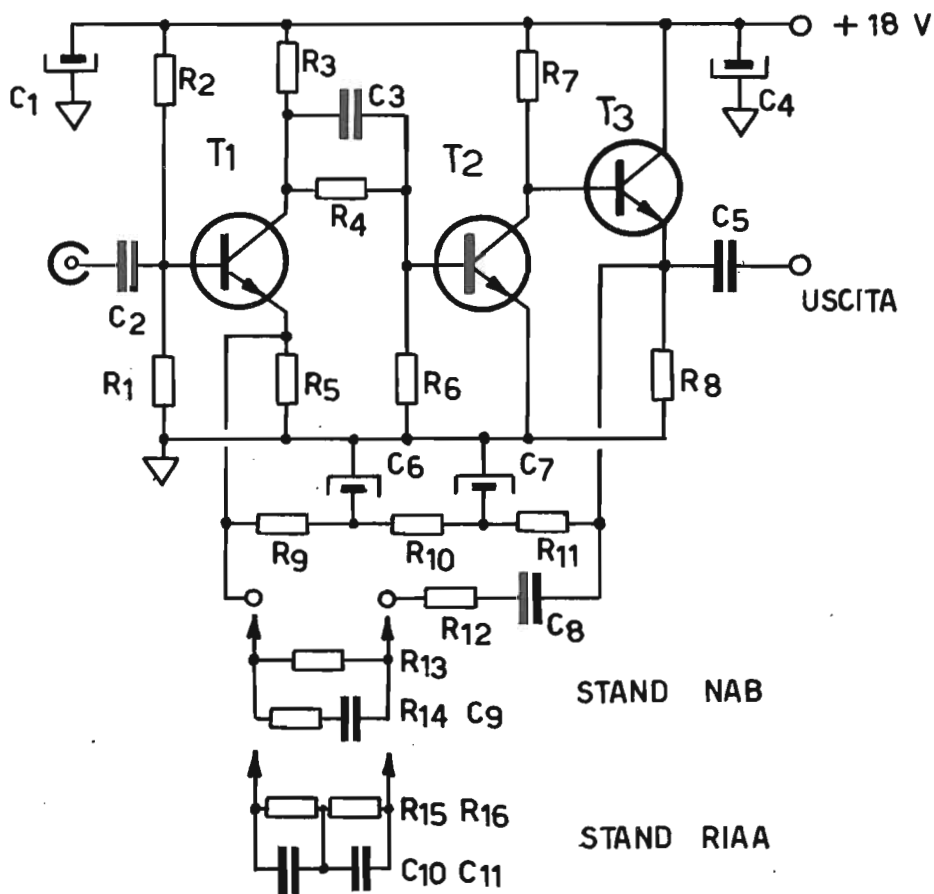
19. - PREAMPLIFICATORE CORRETTORE A BASSO RUMORE

Il preamplificatore di cui la fig. 19 è una classica realizzazione di scuola inglese. Si tratta di un circuito abbastanza originale con l'impiego di 2 transistors ad effetto di campo. L'alta impedenza di ingresso di questo tipo di transistor e la bassa rumorosità consiglia l'impiego di questo preamplificatore in tutte quelle realizzazioni in cui si desideri una classe superiore alla media.

R_1 : 47 Kohm
R_2 : 47 Kohm
R_3 : 2,7 Mohm
R_4 : 680 Kohm
R_5 : 820 Kohm
R_6 : 4,7 Mohm
R_7 : 120 Kohm
R_8 : 3,3 Kohm
R_9 : 5,6 Kohm
R_{10} : 1,8 Kohm
R_{11} : 10 Mohm
R_{12} : 10 Mohm
R_{13} : 10 Mohm
R_{14} : 100 Kohm
R_{15} : 6,8 Kohm
R_{16} : 100 ohm
R_{17} : 1 Mohm
R_{18} : 1 Mohm lin.
R_{19} : 100 Kohm
R_{20} : 1 Mohm lin.
R_{21} : 1 Mohm
R_{22} : 220 Kohm
R_{32} : 100 Kohm
R_{24} : 10 Mohm
R_{25} : 3,3 Mohm
R_{26} : 10 Kohm
R_{27} : 10 Kohm
R_{28} : 2,7 Kohm
R_{29} : 47 Kohm log.
R_{30} : 25 Kohm lin.
R_{31} : 22 Kohm

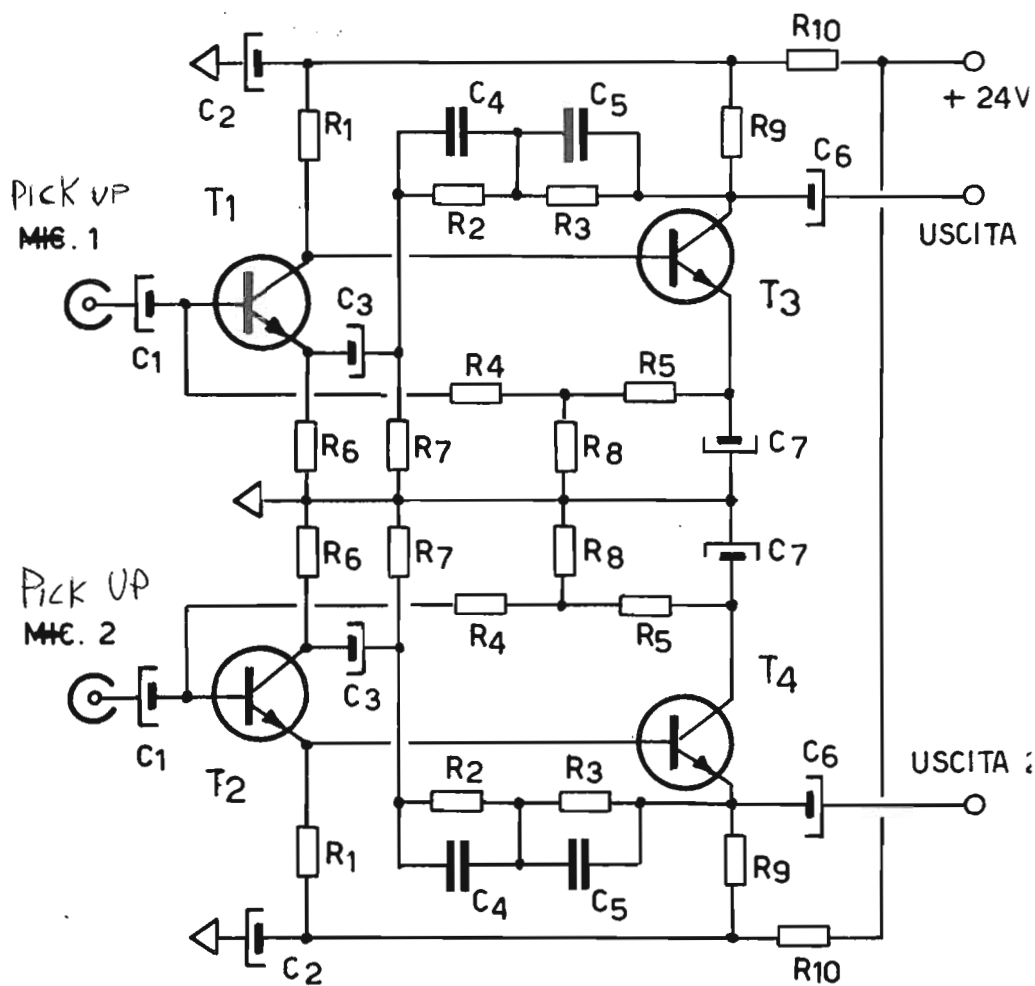
C_1 : 0,1 mF 160 VL
C_2 : 22 Fpf
C_3 : 50 mF 25 VL
C_4 : 4,7 mF 20 VL
C_5 : 4,7 mF 20 VL.
C_6 : 3,3 Kpf
C_7 : 47 Kpf
C_8 : 100 pf
C_9 : 100 mF 50 VL
C_{10} : 10 mF 20 VL
C_{11} : 100 pf ceramico
C_{12} : 50 mF 20 VL
C_{13} : 0,1 mf

T_1 : MPF 156
T_2 : BC 206
T_3 : MPF 156

+ 18 V
C1
R2
R3
C3
R7
T3
C4
T1
T2
R4
C5
C2
USCITA
R1
R5
R6
R8
C6
C7
R9
R10
R11
R12
C8
R13
R14 C9
STAND NAB
R15 R16
STAND RIAA
C10 C11

20. - PREAMPLIFICATORE DI LETTURA PER REGISTRATORE A NASTRO

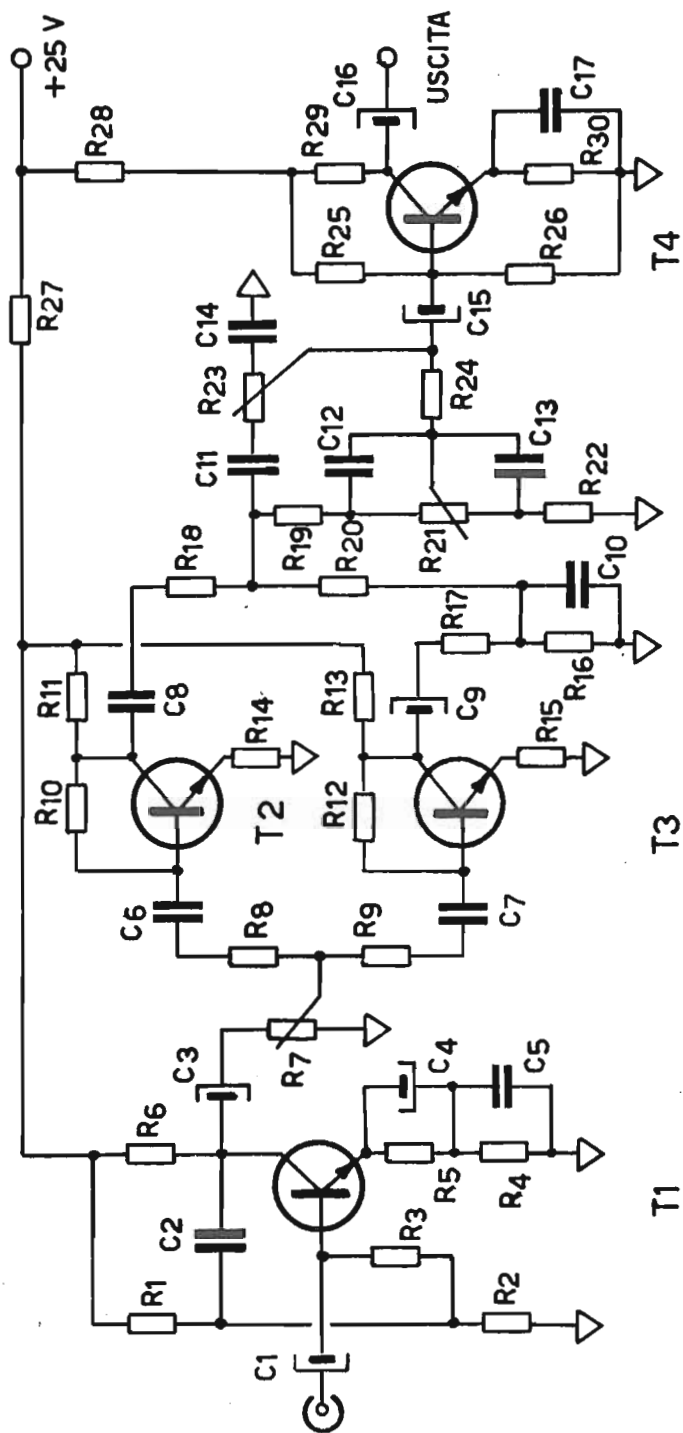
Il semplice circuito della fig. 20, con soli 3 transistor, permette di ottenere un segnale in uscita il cui livello oscilla attorno ai 150 mV. Può essere impiegato con registratori a nastro e in tal caso lo standard è quello NAB, oppure con testine magnetiche ed in questo caso lo standard è quello RIAA. Il preamplificatore è caratterizzato da un ottimo rapporto segnale disturbo e da una bassa impedenza di uscita.

C_1	:	100 mF/ 25 VL
C_2	:	0,1 mF 50 VL
C_3	:	0,5 mF 50 VL
C_4	:	100 mF/ 25 VL
C_5	:	1 mF 50 VL
C_6	:	2 mF/ 3 VL
C_7	:	50 mF/ 6 VL
C_8	:	1 mF 6 VL
R_1	:	100 Kohm
R_2	:	1,2 Mohm
R_3	:	4,7 Kohm
R_4	:	2,2 Mohm
R_5	:	1,5 Kohm
R_6	:	470 Kohm
R_7	:	47 Kohm
R_8	:	4,7 Kohm
R_9	:	3,3 Kohm
R_{10}	:	3,9 Kohm
R_{11}	:	15 Kohm
R_{12}	:	4,7 Kohm

R10
+ 24V
C2
R1
C4
C5
R9
C6
PICK UP
MIC. 1
T1
R2
R3
USCITA
T3
C3
C1
R4
R5
R6
R7
R8
C7
R6
R7
R8
C7
PICK UP
MIC. 2
R4
R5
T4
C3
C1
T2
R2
R3
C6
USCITA
R1
R9
C4
C5
C2
R10

21. - PREAMPLIFICATORE STEREOFONICO PER TESTINA MAGNETICA

E' il classico preamplificatore stereofonico impiegato nella maggioranza degli amplificatori a transistor oggi prodotti. Il guadagno di questo preamplificatore è sufficientemente elevato con un basso livello di rumorosità. E' estremamente stabile e può essere montato anche direttamente sotto il piatto del giradischi.

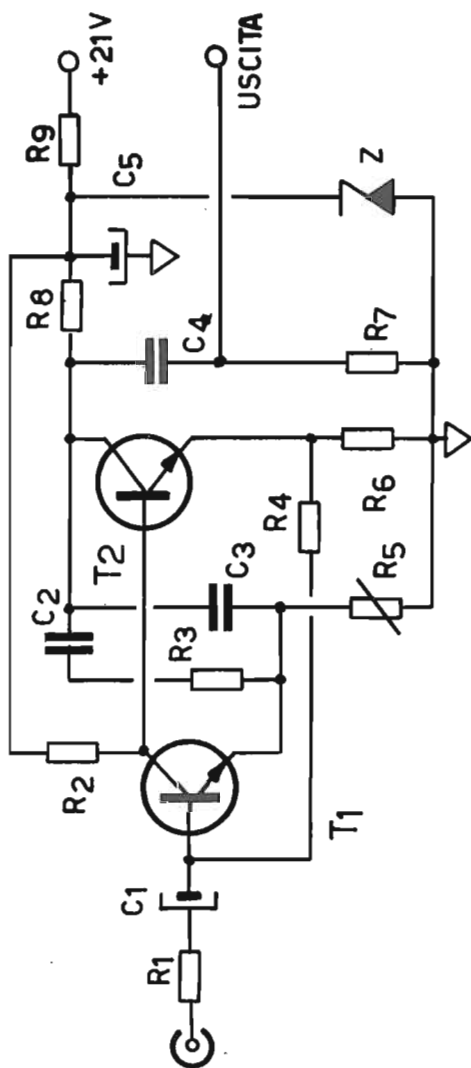
C_1	:	1 mF 20 VL
C_2	:	100 mF 35 VL
C_3	:	250 mF 35 VL
C_4	:	2,7 Kpf mylar
C_5	:	10 Kpf mylar
C_6	:	4,7 mF, 20 VL
R_1	:	220 Kohm
R_2	:	22 Kohm
R_3	:	330 Kohm
R_4	:	47 Kohm
R_5	:	33 Kohm
R_6	:	2,7 Kohm
R_7	:	360 ohm
R_8	:	3,3 Kohm
R_9	:	8,2 Kohm
R_{10}	:	5,6 Kohm
T_1 - T_2	=	BC 209 S
T_3 - T_4	=	BC 114

+25 V
USCITA
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
C14
C15
C16
C17
T1
T 2
T3
T4

22. - PREAMPLIFICATORE PER CHITARRA ELETTRICA A 4 TRANSISTORS (HIRTEL)

Quando si impiega uno strumento elettronico come la chitarra elettrica la timbrica assume una importanza notevole. Il preamplificatore che proponiamo, progettato dalla HIRTEL, consente appunto di ottenere una grande chiarezza di suono con dei timbri particolari.

Agendo su R_{17} - R_{16} - R_{18} - R_{20} è possibile modificare questa timbrica. Si tenga infatti conto che la sezione superiore, incorporante il transistor T_2, amplifica prevalentemente le armoniche dei suoni dello strumento mentre la parte inferiore (T_3) amplifica la banda delle fondamentali. Il preamplificatore è completo di controllo di volume e di doppio controllo di tonalità. Il segnale di uscita è tale da pilotare direttamente una unità di potenza a media sensibilità.

R_1	:	47 Kohm
R_2	:	15 Kohm
R_3	:	18 Kohm
R_4	:	180 ohm
R_5	:	820 ohm
R_6	:	6,8 Kohm
R_7	:	15 Kohm log.
R_8	:	10 Kohm
R_9	:	10 Kohm
R_{10}	:	4,7 Mohm
R_{11}	:	15 Kohm
R_{12}	:	4,7 Mohm
R_{13}	:	15 Kohm
R_{14}	:	2,7 Kohm
R_{15}	:	2,7 Kohm
R_{16}	:	10 Kohm
R_{17}	:	12 Kohm
R_{18}	:	10 Kohm
R_{19}	:	10 Kohm
R_{20}	:	10 Kohm
R_{21}	:	50 Kohm lin.
R_{22}	:	3,3 Kohm
R_{32}	:	50 Kohm lin.
R_{24}	:	10 Kohm
R_{25}	:	100 Kohm
R_{26}	:	27 Kohm
R_{27}	:	3,3 Kohm
R_{28}	:	1,5 Kohm
R_{29}	:	3,3 Kohm
R_{30}	:	1,2 Kohm
C_1	:	0,5 mF/ 50 V mylar
C_2	:	22 pf ceramico
C_3	:	2,5 mF 20 velett
C_4	:	50 mF/ 6 VL
C_5	:	47 Kpf
C_6	:	0,1 mF mylar
C_7	:	10 mF/ 20 VL
C_8	:	0,2 mF mylar
C_9	:	10 mF 20 V
C_{10}	:	33 Kpf
C_{11}	:	2,7 Kpf ceramico
C_{12}	:	33 Kpf
C_{13}	:	3,3 Kpf
C_{14}	:	15 Kpf
C_{15}	:	4,4 mF/ 20 VL
C_{16}	:	10 mF/ 20 VL
C_{17}	:	22 Kpf mylar
T_1	:	BFX 37
T_2	:	~~BFX 37~~ BC 107
T_3	=	BC 107
T_4	=	BC 107

+21V
USCITA
R9
C5
Z
R8
C4
R7
T2
R4
R6
C3
R5
C2
R3
R2
T1
C1
R1

23. - PREAMPLIFICATORE PER TESTINE MAGNETICHE (THORENS)

Il preamplificatore che pubblichiamo è dovuto alla firma svizzera THORENS. Rappresenta un esempio di preamplificatore correttore classico ma molto razionale. La tensione di alimentazione è stabilizzata a ½ diodo zener. La corretta messa a punto di questo equalizzatore avviene tramite il potenziometro semifisso R_5.

R_1	:	1 Kohm
R_2	:	220 Kohm
R_3	:	82 Kohm
R_4	:	330 Kohm
R_5	:	5 Kohm lin. semifisso
R_6	:	1,2 Kohm
R_7	:	82 Kohm
R_8	:	15 Kohm
R_9	:	5,6 Kohm
C_1	:	1 mF
C_2	:	3,9 Kpf
C_3	:	1,2 Kpf
C_4	:	0,1 mF
C_5	:	500 mF/ 25 VL

Z : ZD 22

T_1 - T_2 = BC 109

RADIO
MICRO
+20V
T
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
L1
L2
S1
S2

24. - PREAMPLIFICATORE DI REGISTRAZIONE A DOPPIA CURVA

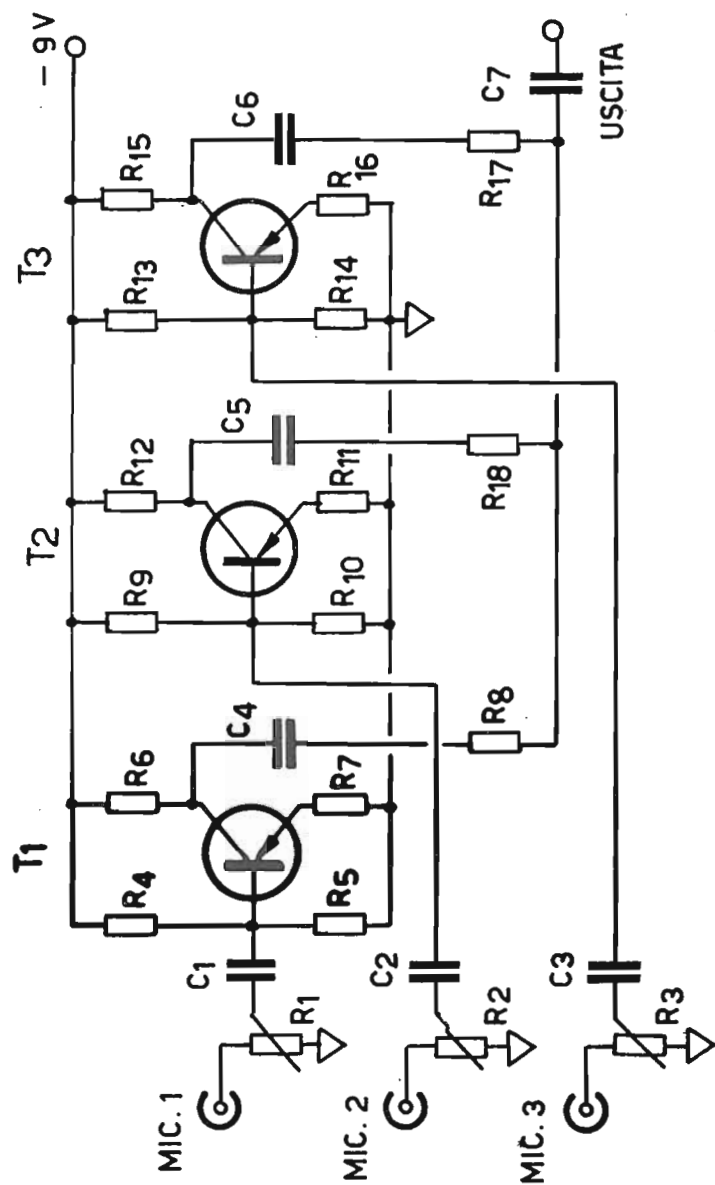
Il preamplificatore che presentiamo, di scuola statunitense, permette di effettuare registrazioni direttamente da radio o nastro con l'impiego di soli 3 transistors. E' prevista anche una uscita per cuffia di ascolto il cui volume è regolabile mediante R_{16}. Azionando il commutatore S_2 si introduce l'equalizzazione più adatta a seconda della velocità del nastro. Quando il commutatore S_2 è chiuso, l'equalizzazione è quella propria della velocità di 9,5 cm/s.

L'alimentazione di questo preamplificatore è bene che sia fornita da un apposito alimentatore stabilizzato.

R_1	:	33 Kohm
R_2	:	25 Kohm log.
R_3	:	180 ohm
R_4	:	68 Kohm
R_5	:	47 ohm
R_6	:	47 Kohm
R_7	:	91 Kohm
R_8	:	100 Kohm
R_9	:	68 Kohm
R_{10}	:	10 Kohm lin.
R_{11}	:	4,7 Kohm
R_{12}	:	22 Kohm
R_{13}	:	12 Kohm
R_{14}	:	2,2 Kohm
R_{15}	:	3,9 Kohm
R_{16}	:	25 Kohm log.
R_{17}	:	330 Kohm log.
R_{18}	:	33 Kohm
R_{19}	:	2,2 Kohm
R_{20}	:	10 Kohm
C_1	:	10 mF/ 20 VL
C_2	:	1,5 Kpf
C_3	:	125 mF 16 VL
C_4	:	2 mF 20 Volt
C_5	:	2 mF 20 Volt
C_6	:	2 mF 20 Volt
C_7	:	390 pf
C_8	:	2 mF 20 VL
C_9	:	22 Kpf
C_{10}	:	22 Kpf
C_{11}	:	1,5 Kpf
C_{12}	:	3,3 Kphf
C_{13}	:	250 mF/ 25 VL

T_1 - T_2 - T_3 - T_4 = BC 109

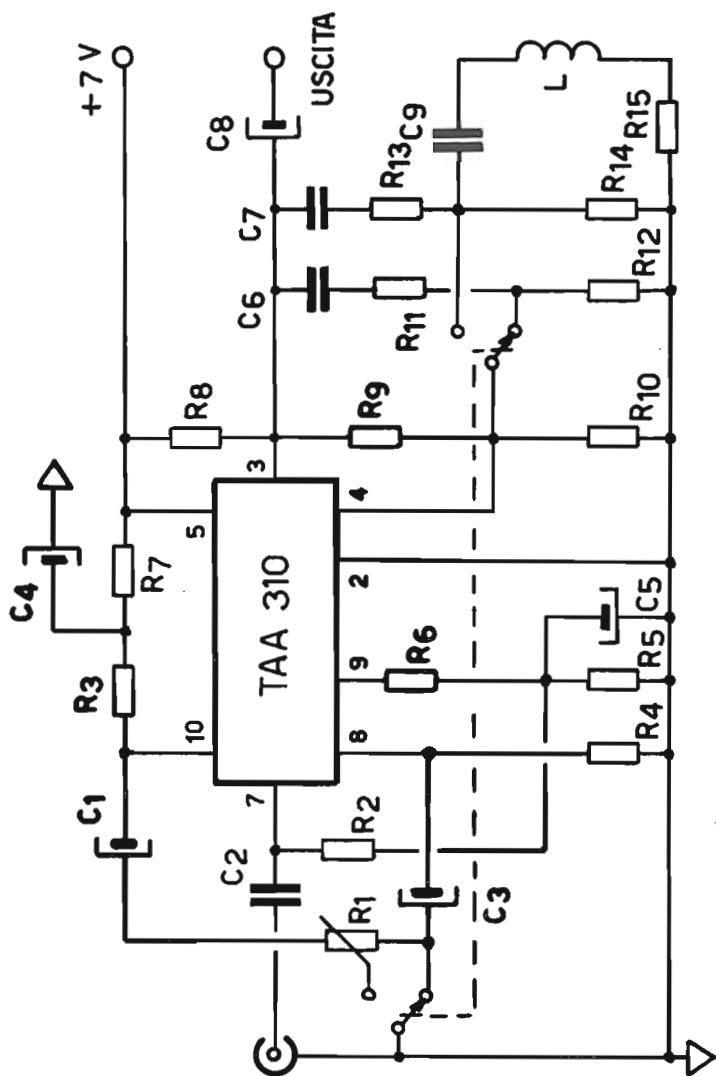
L_2 = 3 mH
L_1 = 1,5 mH
S_2 chiuso = 9,5 m/sec

T1
T2
T3
– 9 V
MIC. 1
MIC. 2
MIC. 3
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
USCITA

25. - SEMPLICE MIXER A 3 CANALI

Il mixer che proponiamo è talmente semplice che può essere considerato alla portata di chiunque. E' previsto per 3 ingressi microfonici a media impedenza ed impiega 3 transistors al germanio a basso rumore del tipo AC 107 od equivalenti. Il miscelatore funziona correttamente con una pila da 9 V e con un'autonomia ampiamente sufficiente.

C_1	:	1 mF 20 VL
C_2	:	1 mF 20 VL
C_3	:	2 mF 20 VL
C_4	:	4,7 mF 20 VL
C_5	:	4,7 mF 20 VL
C_6	:	4,7 mF 20 VL
C_7	:	2 mF 20 VL
R_1	:	50 Kohm log.
R_2	:	50 Kohm log.
R_3	:	50 Kohm log.
R_4	:	330 Kohm
R_5	:	22 Kohm
R_6	:	4,7 Kohm
R_7	:	180 ohm
R_8	:	1,5 Kohm
R_9	:	330 Kohm
R_{10}	:	22 Kohm
R_{11}	:	180 ohm
R_{12}	:	4,7 Kohm
R_{13}	:	330 Kohm
R_{14}	:	22 Kohm
R_{15}	:	4,7 Kohm
R_{16}	:	180 ohm
R_{17}	:	1,5 K
R_{18}	:	1,5 K

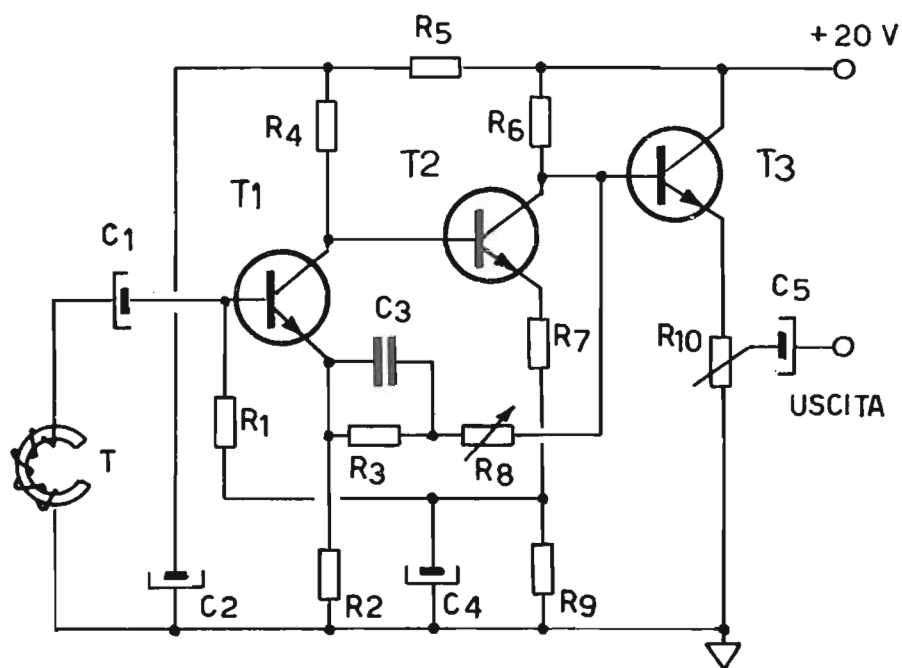
T_1 - T_2 - T_3 = AC 107/SFT 337

C4
C1
R3
+7 V
R7
10
5
R8
C2
7
TAA 310
3
C6
C7
C8
USCITA
R1
R2
8
9
2
4
R9
R6
R11
R13
C9
C3
L
R4
R5
C5
R10
R12
R14
R15

26. - PREAMPLIFICATORE DI ASCOLTO E REGISTRAZIONE A CIRCUITO INTEGRATO (AMPEREX)

Il circuito che presentiamo, dovuto alla AMPEREX, permette con l'impiego di un solo circuito integrato di realizzare un preamplificatore di ascolto e registrazione per apparecchiature a nastro. All'infuori del circuito integrato si tratta esclusivamente di elementi passivi. Il segnale in uscita è di 0,5 V con una distorsione che non supera lo 0,5 %. Lo standard di equalizzazione è quello NAB. La posizione del commutatore come indicata in figura, si riferisce alla posizione ascolto. L'alimentazione è dell'ordine di 7-8 V ed è bene che sia stabilizzata.

R_1	:	15 Kohm
R_2	:	47 Kohm
R_3	:	47 Kohm
R_4	:	1 Kohm
R_5	:	3,9 Kohm
R_6	:	560 ohm
R_7	:	10 Kohm
R_8	:	1 Kohm
R_9	:	100 Kohm
R_{10}	:	100 Kohm
R_{11}	:	4,7 Kohm
R_{12}	:	270 ohm
R_{13}	:	39 Kohm
R_{14}	:	1 Kohm
R_{15}	:	82 ohm
C_1	:	100 mF/ 12 V elettrolitico
C_2	:	0,5 mF 160 V
C_3	:	25 mF 12 VL
C_4	:	25 mF 12 VL
C_5	:	10 mF 12 V
C_6	:	27 Kpf
C_7	:	68 Kpf
C_8	:	2 mF/ 12 VL
C_9	:	47 Kpf

L = 5 mH

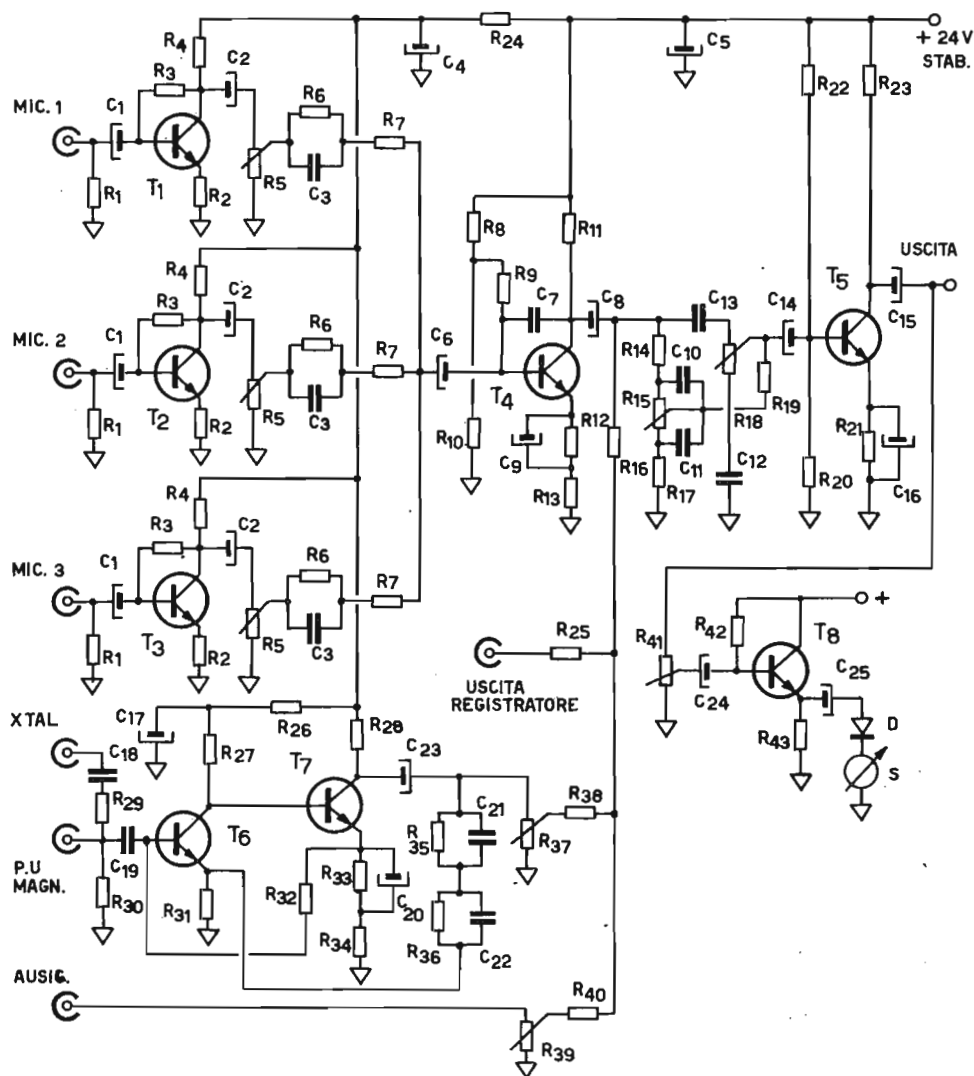
R5
+20 V
R4
R6
T2
T3
T1
C1
C3
C5
R7
R10
R1
USCITA
T
R3
R8
C2
R2
C4
R9

27. - SEMPLICE PREAMPLIFICATORE DI LETTURA A EQUALIZZATORE VARIABILE

Con soli 3 transistors si può amplificare il segnale proveniente da una testina di lettura di un registratore a nastro. La particolarità più interessante di questo circuito è che tramite R_8 si può modificare l'equalizzazione che, sostanzialmente, segue lo standard NAB. Questo è interessante quando si disponga di testine economiche per le quali è bene intervenire successivamente onde renderne la risposta più accettabile. L'uscita di questo preamplificatore è a bassa impedenza e pertanto può essere dislocato anche distante dalla eventuale sezione correttore di toni.

R_1	:	330 Kohm
R_2	:	47 ohm
R_3	:	56 Kohm
R_4	:	56 Kohm
R_5	:	4,7 Kohm
R_6	:	10 Kohm
R_7	:	100 ohm
R_8	:	47 Kohm lin.
R_9	:	1 Kohm
R_{10}	:	10 Kohm log.
C_1	:	15 mF/ 25 VL
C_2	:	10 mF/ 25 VL
C_3	:	6,8 Kpf
C_4	:	125 mF/ 16 VL
C_5	:	15 mF 25 VL

T_1 - T_2 = BC 109
T_3 = BC 107

* Equaliz. variabile (NAB)

MIC. 1
MIC. 2
MIC. 3
XTAL
P.U
MAGN.
AUSIL.
USCITA
REGISTRATORE
USCITA
+ 24 V
STAB.

28. - MIXER UNIVERSALE A 6 CANALI (HIRTEL)

Il mixer che presentiamo in fig. 28 costituisce senza dubbio una delle apparecchiature più versatili che si possono desiderare: 3 ingressi microfonici, 1 per testine magnetiche, 1 per testine cristallo ed 1 ingresso ausiliario permettono di ottenere le prestazioni più disparate. Ogni ingresso è dotato di un singolo regolatore di volume ed è prevista una uscita per registrazione. Il circuito è completato da una sezione atta a pilotare uno strumento indicatore di modulazione. A tal riguardo R_{41} va regolato per la corretta indicazione dello strumento in funzione della massima tensione di uscita indistorta.

C_1	:	10 mF 25 V elettrolitico
C_2	:	10 mF 25 V elettrolitico
C_3	:	1 Kpf 50 V
C_4	:	100 mF 30 V elettrolitico
C_5	:	100 mF 30 V elettrolitico
C_6	:	10 mF 25 V
C_7	:	47 pf ceramico
C_8	:	2 mF/ 25 V
C_9	:	50 mF 3 VL
C_{10}	:	22 Kpf
C_{11}	:	220 Kpf
C_{12}	:	33 Kpf
C_{13}	:	3,3 Kpf
C_{14}	:	1 mF 20 V
C_{15}	:	10 mF 25 VL
C_{16}	:	50 mF 3 V
C_{17}	:	125 mF/ 16 VL
C_{18}	:	220 pf ceramico
C_{19}	:	1 mF
C_{20}	:	250 mF/ 2,5 VL
C_{21}	:	2750 pf
C_{22}	:	18 Kpf
C_{23}	:	4,7 mF/ 25 VL
C_{24}	:	1 mF/ 25 VL
C_{25}	:	25 mF/ 16 VL

R_1	:	22 Kohm
R_2	:	2,7 Kohm A.S.
R_3	:	5,6 Mohm A.S.
R_4	:	10 Kohm A.S.
R_5	:	10 Kohm olg.
R_6	:	10 Kohm
R_7	:	6,8 Kohm
R_8	:	100 Kohm
R_9	:	22 Kohm
R_{10}	:	27 Kohm
R_{11}	:	6,8 Kohm
R_{12}	:	820 ohm
R_{13}	:	180 ohm
R_{14}	:	8,2 Kohm
R_{15}	:	50 Kohm lin.
R_{16}	:	10 Kohm
R_{17}	:	1 Kohm
R_{18}	:	50 Kohm lin.
R_{19}	:	12 Kohm
R_{20}	:	10 Kohm
R_{21}	:	1,2 Kohm
R_{22}	:	39 Kohm
R_{32}	:	3,3 Kohm
R_{24}	:	3,3 Kohm
R_{25}	:	10 Kohm
R_{26}	:	82 Kohm
R_{27}	:	15 Kohm A.S.
R_{28}	:	3,9 Kohm A.S.
R_{29}	:	22 Kohm
R_{30}	:	56 Kohm
R_{31}	:	820 ohm
R_{32}	:	150 Kohm
R_{33}	:	1,8 Kohm
R_{34}	:	100 ohm
R_{35}	:	27 Kohm ± 1%
R_{36}	:	390 Kohm ± 1%
R_{37}	:	15 Kohm log.
R_{38}	:	15 Kohm
R_{39}	:	25 Kohm log.
R_{40}	:	15 Kohm
R_{41}	:	15 Kohm log.
R_{42}	:	100 Kohm
R_{43}	:	5,6 Kohm

T_1 - T_2 - T_3 - T_6 - T_7 = BC 109
T_4 - T_5 - T_8 = BC 107

D = 0,3 A 50 V silicio
S = 200 μA MICRO AMP

MC1303P
MC1303P
+13V
-13V
T1
MICRO
TUNER
AUX.
USCITA
BASSI
ALTI
VOLUME
BILANC.
CANALE 2
S

29. - PREAMPLIFICATORE STEREOFONICO A CIRCUITI INTEGRATI (MOTOROLA)

La MOTOROLA è stata una delle prime case che ha portato i circuiti integrati nell'alta fedeltà. In rapida successione ha presentato sul mercato l'MC 1301, 1302 ed infine l'MC 1303P. Impiegando due di questi integrati e 2 transistors è possibile ottenere un completo amplificatore stereofonico. Questo preamplificatore è molto versatile ed è proposto dalla Motorola appunto per dimostrare la possibilità che offrono i microcircuiti anche in bassa frequenza. Il grado di miniaturizzazione che si ottiene è notevole e questo schema pertanto è particolarmente indicato in tutti quei casi ove si desiderino dimensioni complessive molto ridotte.

R_1	:	47 Kohm
R_2	:	820 Kohm
R_3	:	51 Kohm
R_4	:	750 Kohm
R_5	:	51 Kohm
R_6	:	820 Kohm
R_7	:	1,2 Kohm
R_8	:	100 Kohm
R_9	:	150 Kohm
R_{10}	:	120 Kohm
R_{11}	:	10 Kohm
R_{12}	:	5,6 Kohm
R_{13}	:	50 Kohm
R_{14}	:	560 ohm
R_{15}	:	47 Kohm
R_{16}	:	50 Kohm lin.
R_{17}	:	5,6 Kohm
R_{18}	:	5,6 Kohm
R_{19}	:	5,6 Kohm
R_{20}	:	250 Kohm
R_{21}	:	100 Kohm
R_{22}	:	51 Kohm
R_{32}	:	51 Kohm
R_{24}	:	1,2 Kohm
C_1	:	0,1 mF
C_2	:	1 mF
C_3	:	1,5 Kpf
C_4	:	5,6 Kpf
C_5	:	1,5 Kpf
C_6	:	1 Kpf
C_7	:	20 mF
C_8	:	22 Kpf
C_9	:	2 mF
C_{10}	:	2 mF
C_{11}	:	68 Kpf
C_{12}	:	470 Kpf
C_{13}	:	3,3 Kpf
C_{14}	:	33 Kpf
C_{15}	:	0,5 mF
C_{16}	:	1 mF
C_{17}	:	10 pf
C_{18}	:	15 mF/ 20 VL

T_1 = MPS 6571 MOTOROLA

Posizioni:

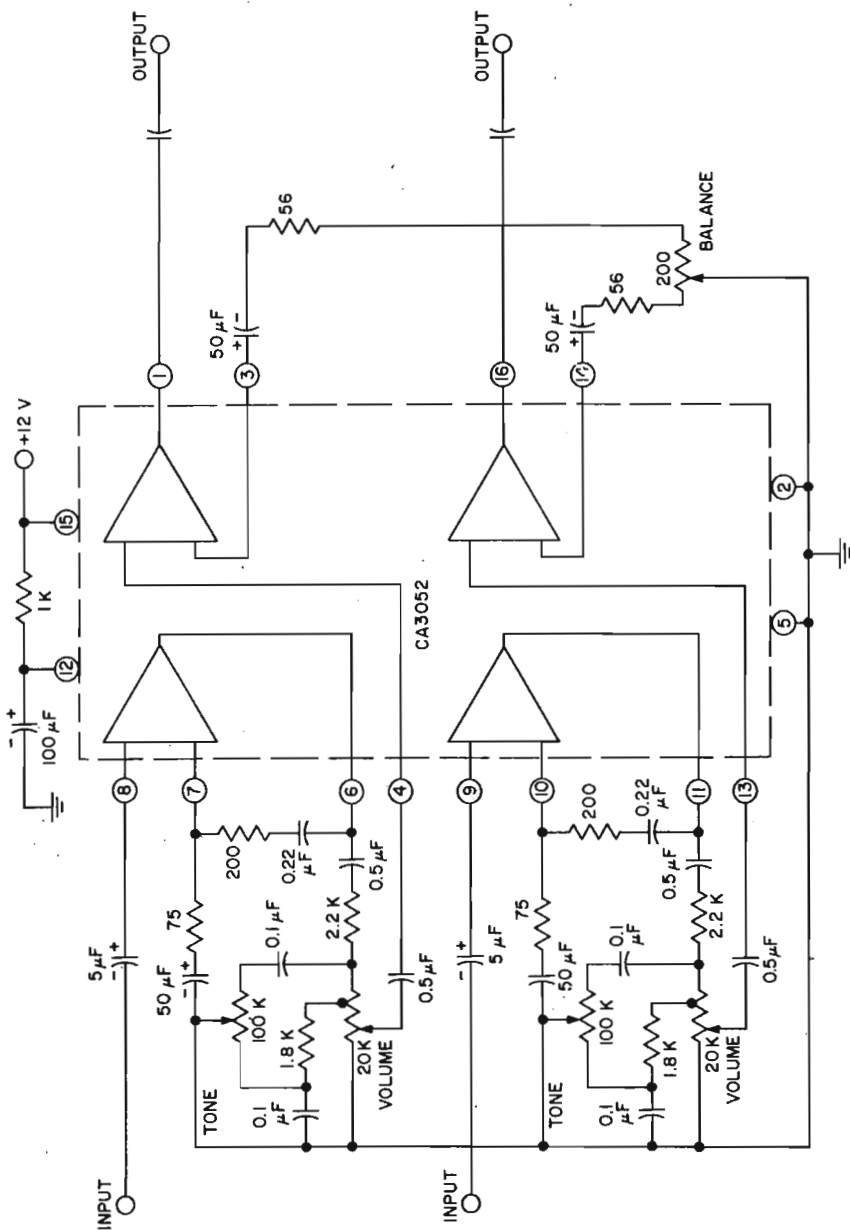
1 = Fono magnetico
2 = Nastro 19 cm/sec.
3 = Nastro 9,5 cm/sec.
4 = Micro
5 = Sint.
6 = Aus.

ALL RESISTOR VALUES ARE IN OHMS

Fig. 1. Schematic diagram of complete preamplifier for eight-track stereo tape player showing discrete components used with CA3052 IC

30. - PREAMPLIFICATORE STEREOFONICO A CIRCUITO INTEGRATO (RCA)

Dal canto suo l'RCA ha presentato un circuito integrato che da solo è in grado di racchiudere tutte le funzioni inerenti ad un preamplificatore stereofonico. Tale circuito, siglato CA 3052, consente con la sola adozione di elementi passivi e potenziometri di regolazione, di amplificare il segnale a livello testina magnetica sino ad un livello ingresso amplificatore finale. Un circuito indubbiamente molto interessante che comporta costi estremamente ridotti pur garantendo una risposta buona ed un livello di silenziosità decisamente molto buono considerando appunto che si tratta di un circuito integrato. La tensione di alimentazione, tassativamente di 12 V, è bene sia fornita da un alimentatore stabilizzato.

PARTE SECONDA

UNITA' DI POTENZA

NOTE PRELIMINARI

In questa seconda parte abbiamo riunito quanto è stato realizzato in questi ultimi anni sia con la tecnologia basata sui tubi elettronici che con quella cosiddetta a stato solido.

Per quanto riguarda gli amplificatori a tubi sono tutti di tipo classico. La maggioranza è stata riprodotta in centinaia di esemplari e pertanto il loro funzionamento è estremamente sicuro.

Molti di questi schemi appaiono corredati anche di quella parte del circuito inerente al preamplificatore ed anche all'alimentatore. E' evidente che qualora interessi solamente la sezione di potenza la prima parte può essere tranquillamente tralasciata.

Circa le apparecchiature a transistors gli schemi che riportiamo sono per lo più quelli comparsi sui bollettini e sulle *advanced information* delle più grandi fabbriche di semiconduttori.

Una serie di circuiti firmati dalla RCA consente di ottenere delle potenze variabili dai 3 W ai 70 W con elementi tradizionali.

A questi schemi fanno seguito altri più recenti impieganti le nuove unità integrate e le nuove coppie di transistors finali a simmetria complementare (MOTOROLA, RCA, BENDIX, ecc.).

Nella raccolta di schemi che presentiamo compaiono anche amplificatori estremamente potenti. Alludiamo a quei circuiti che permettono di ottenere anche oltre 100 W di potenza continua. Dobbiamo subito dire che queste realizzazioni possono offrire sufficienti garanzie di riuscita e di efficienza solo a persone dotate di una buona esperienza nel settore degli amplificatori e semiconduttori.

La elevata tensione applicata e le importanti correnti che circolano alle massime potenze, danno luogo sovente a delle instabilità che aumentano enormemente la temperatura di funzionamento dei transistors finali, ne riducono la banda di risposta e ne aumentano la distorsione. Questo quando l'autooscillazione non sia immediatamente distruttiva. Diremo meglio che, per quanto riguarda gli amplificatori transistorizzati, si può affrontare con sufficiente tranquillità la costruzione di unità di potenza in grado di erogare sino a 30-35 W. Oltre è bene procedere solo dopo aver effettuato una necessaria esperienza con potenze più ridotte.

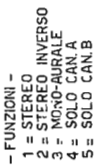
Completa la raccolta di schemi una serie di realizzazioni completamente a circuito integrato. Questi ultimi consentono di ottenere in poco tempo un amplificatore perfettamente funzionante. Va da sè che, in caso di guasti,

occorre sostituire l'intero circuito integrato.

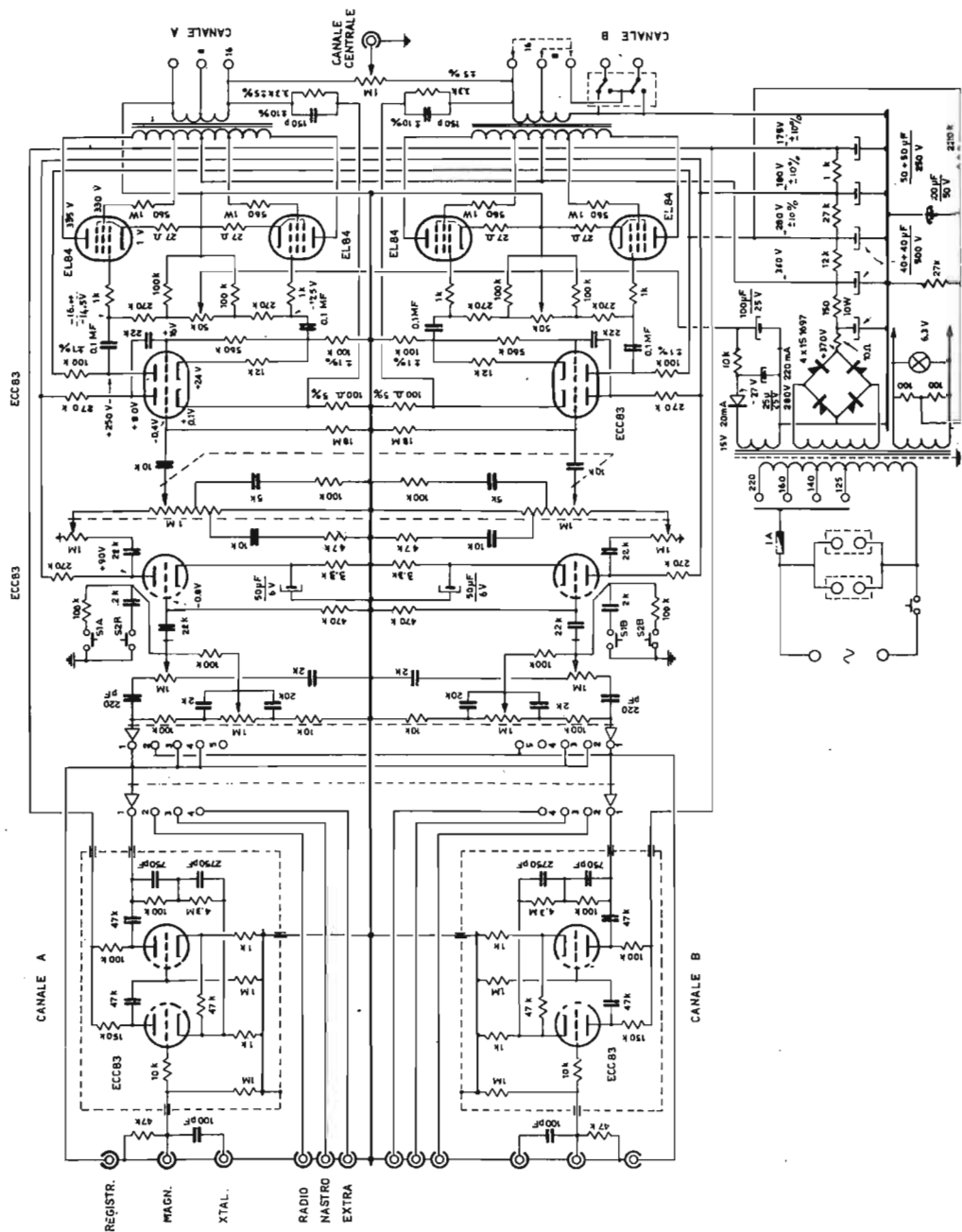
Come i lettori potranno rilevare oggi è possibile ottenere anche una potenza di 100 W con un singolo circuito integrato di tipo ibrido.

Le prestazioni degli amplificatori i cui schemi risultano rappresentati qui di seguito, sono, nella maggioranza, superiori a quelle prescritte dalle norme DIN 45-500.

Per quanto riguarda le apparecchiature a transistor, che sono nella quasi totalità equipaggiate di dispositivi al silicio, il lato destro della banda di risposta si estende molte volte oltre i 50.000 c/s con una caduta dell'ordine del db rispetto a 1000 c/s.

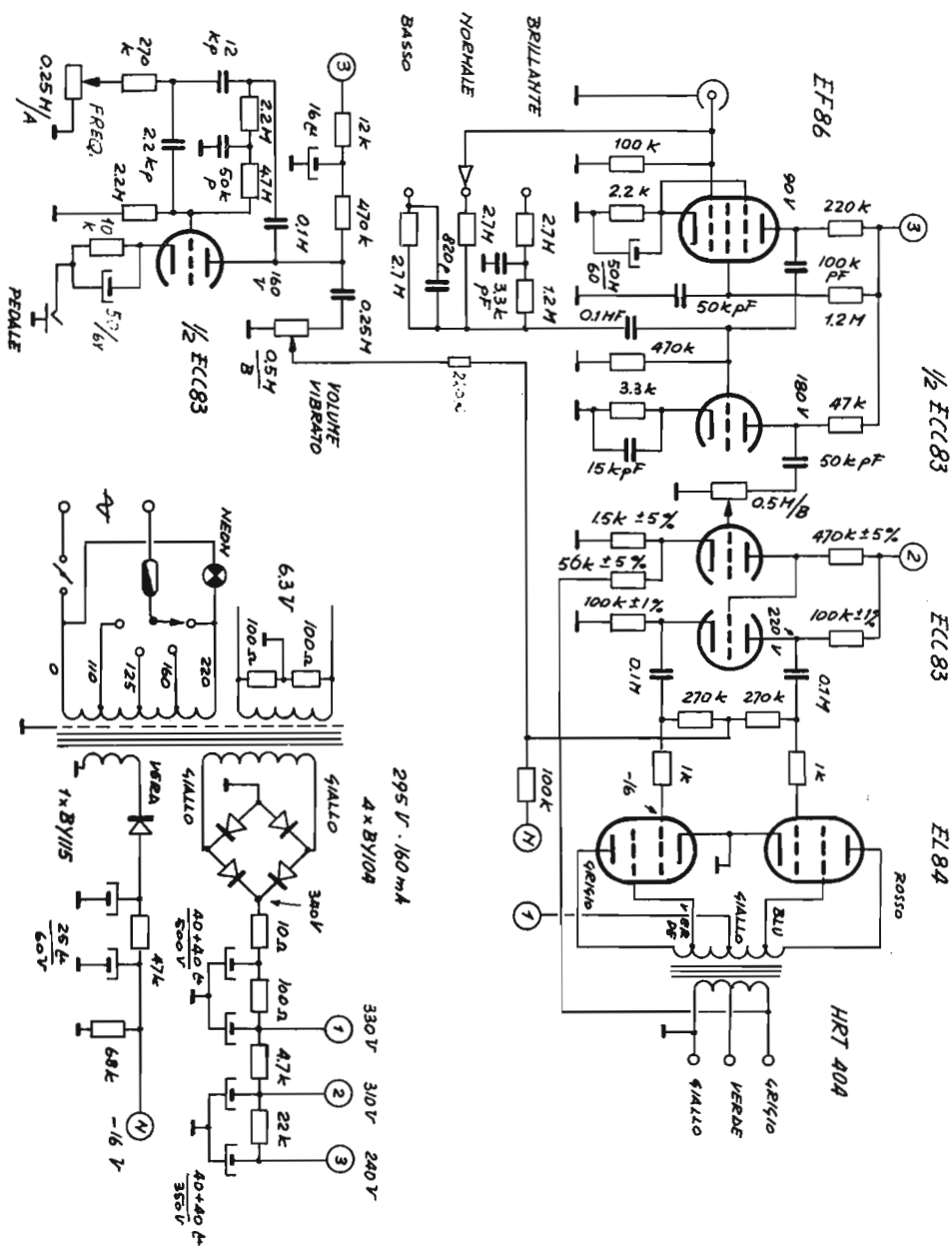
Tra gli schemi pubblicati compare anche qualche circuito particolarmente indicato per l'uso di strumenti musicali elettronici. Questi circuiti, come è ovvio, non sono consigliabili per altre applicaizoni dato il particolarissimo profilo della curva di risposta.

1. - AMPLIFICATORE A TUBI DA 8 W DI POTENZA

Si tratta di un amplificatore finale realizzato con l'uso di soli 2 tubi. Il primo di questi è un doppio triodo, il secondo un doppio pentodo. Quest'ultimo siglato ELL 80 permette di ottenere, con una tensione di placca abbastanza modesta, una potenza di 8 W continui ed oltre 10 W in regime musicale. Il circuito finale è montato secondo i classici canoni del sistema ultralineare con l'impiego di un trasformatore provvisto di opportune prese per l'alimentazione delle griglie schermo. Segnaliamo la polarizzazione fissa delle due sezioni finali e l'accoppiamento in c.c. tra l'invertitore di fase ed il precedente stadio amplificatore di tensione. Lo schema pubblicato è quello dell'amplificatore HIRTEL mod. Junior Stereo 8+8. La risposta complessiva è lineare da 20 a 20.000 c/s con distorsione dell'ordine dell1 %.

CANALE A
CANALE CENTRALE
CANALE B
EL84
ECC83
REGISTR.
MAGN.
XTAL.
RADIO
NASTRO
EXTRA

2. - AMPLIFICATORE A TUBI DA 15 W DI POTENZA

Questo amplificatore implega un puh-pull di EL 84 finali precedute da un doppio triodo. Questa soluzione è stata largamente utilizzata per ottenere potenze dell'ordine di 12-15 W in moltissimi casi. Il circuito che pubblichiamo è particolarmente interessante oltre che per il collegamento secondo lo schema ultralineare dei tubi finali, per il corretto punto di lavoro dei tubi finali ottenibile mediante il circuito di alimentazione del negativo di griglia. E' previsto infatti un potenziometro semifisso che consente di effettuare una regolazione fine in maniera che le tensioni presenti ai capi delle resistenze di catodo delle 2 EL 84 siano identiche. In queste condizioni l'avvolgimento del trasformatore di uscita non è percorso da nessuna corrente e non vi è pertanto alcuna premagnetizzazione. Anche in questo caso è pubblicato lo schema completo di un amplificatore stereofonico, precisamente il C. 40-S costruito dalla HIRTEL in numerosissimi esemplari. La realizzazione è estremamente agevole e riteniamo non presenti difficoltà degne di nota.

Segnaliamo infine il dispositivo presente sull'uscita altoparlanti del canale B. Il commutatore indicato nello schema permette di invertire le connessioni agli altoparlanti del canale indicato permettendo così un'agevole messa in fase. Un particolare degno di nota è anche l'iniezione di c.c. tramite un opportuno partitore sul circuito di accensione. Questo sistema si è rivelato efficiente per sopprimere indesiderati ronzii provenienti dai filamenti.

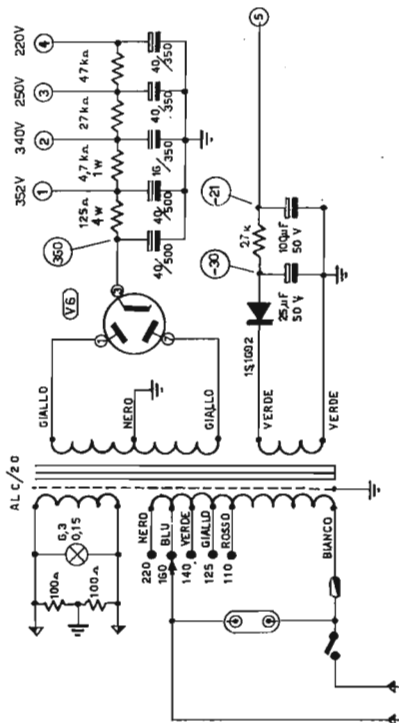
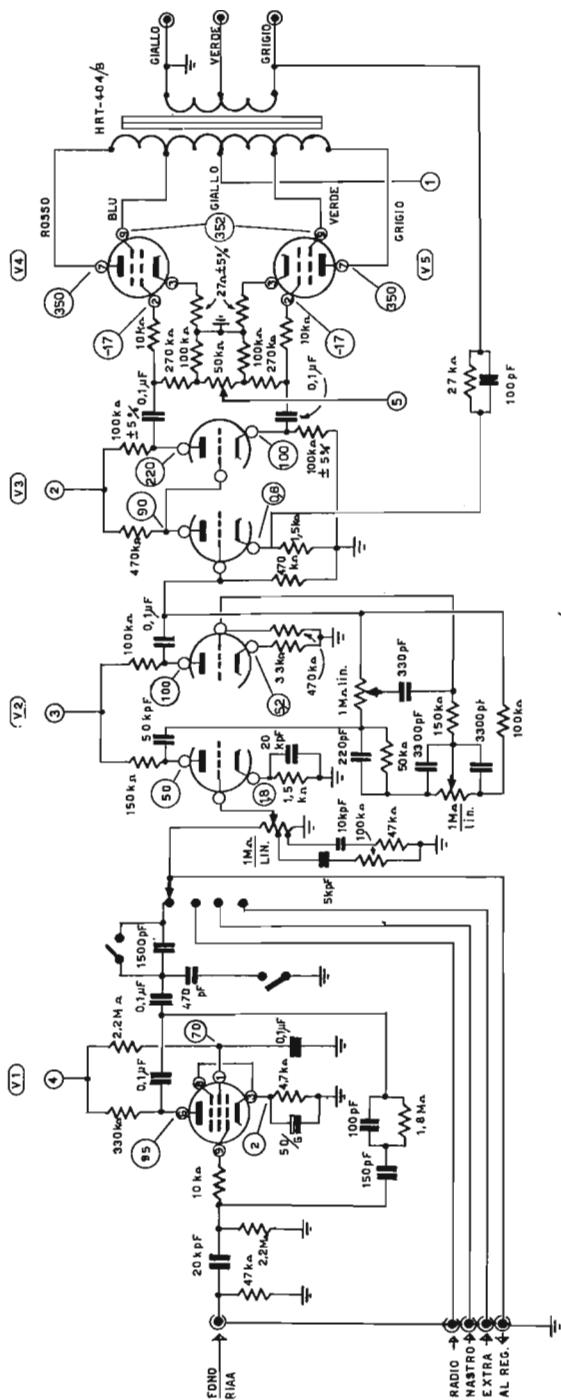
EF86
1/2 ECC83
ECC83
EL84
HRT 404
ROSSO
BLU
GIALLO
VERDE
GRIGIO
BRILLANTE
NORMALE
BASSO
VOLUME
VIBRATO
FREQ.
PEDALE
NEON
6.3 V
295 V · 160 mA
4 x BY104
1 x BY115
VERA
330 V
310 V
240 V
-16 V

3. - AMPLIFICATORE PER CHITARRA ELETTRICA DA 20 W (40 W MUSIC)

La realizzazione di amplificatori destinati all'impiego con strumenti elettronici richiede che i medesimi siano in grado di fornire la massima potenza consentita con continuità.

Come si potrà rilevare dallo schema pubblicato l'alimentazione è particolarmente robusta onde permettere la massima fedeltà dinamica. La polarizzazione dei tubi finali è effettuata mediante l'applicazione di un potenziale negativo fisso. Anche questo a tutto vantaggio delle buone prestazioni dell'apparecchiatura.

Contrariamente a quanto viene frequentemente effettuato da taluni costruttori l'intera apparecchiatura è stata progettata secondo il criterio della massima fedeltà possibile. Vedasi, per es., l'impiego di un trasformatore di uscita ultralineare; particolare piuttosto inconsueto su questo genere di apparecchi. Questa unità di potenza è collegata ad un apposito preamplificatore che consente di ottenere delle variazioni di profilo della curva di risposta in maniera da ottenere i timbri che più interessano.

Completa l'apparecchiatura un convenzionale generatore a frequenza molto bassa per ottenere l'effetto di vibrato.

Questo amplificatore che è stato progettato espressamente dalla HIRTEL per l'impiego specifico con strumenti musicali richiede opportuni altoparlanti.

4. - AMPLIFICATORE A TUBI DA 20 W CONTINUI

Il circuito che pubblichiamo ricorda sotto certi aspetti quello illustrato precedentemente per la versione 15 W.

L'amplificatore che illustriamo si differenzia per i tubi finali atti a dissipare una maggiore potenza. Si tratta infatti dei ben noti 7189 che, in coppia, permettono di ottenere una potenza musicale di 25 W. L'invertitore di fase è collegato allo stadio precedente senza alcun condensatore a tutto vantaggio della stabilità dell'assieme. La tensione di controreazione applicata al catodo del triodo precedente l'invertitore è tale da consentire una risposta estremamente ampia con distorsione inferiore all'1 %. Lo schema pubblicato è integrato dal necessario preamplificatore con correttore di tono nonchè equalizzatore per testine magnetiche.

Lo schema indicato rappresenta l'amplificatore ad alta fedeltà C. 20 M costruito dalla HIRTEL.

HRT 506
7591
ECC83
+350 V
+320 V
+300 V
VOLUME
BILANC.
LIVELLO
SELETT. FUNZIONI
SELETT. PROGRAMMA
CIRCUITO STAMPATO
V1
V2
BY115
4 x BY104
RADIO
NASTRO
AUSIL.
CANALE B

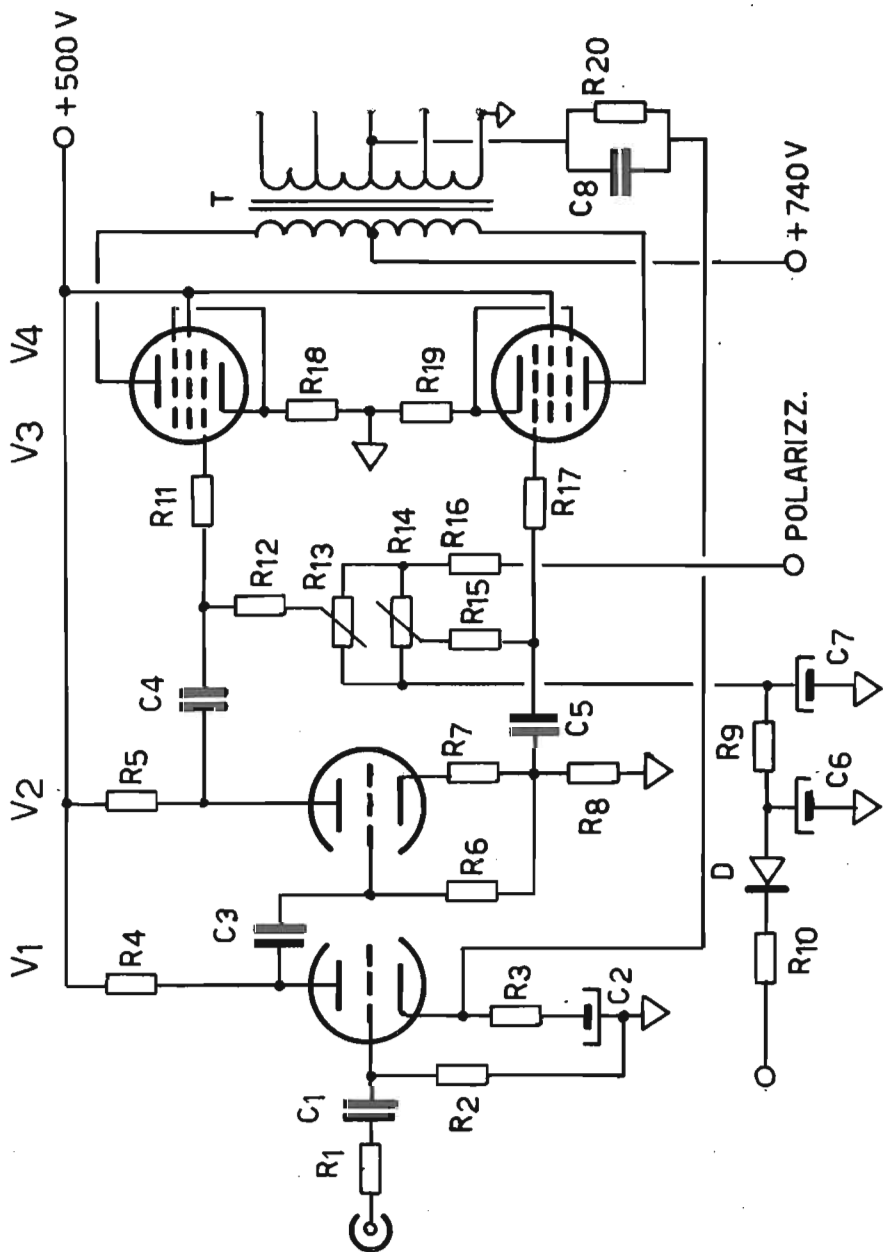
5. - AMPLIFICATORE DA 35 W CONTINUI

Questo amplificatore utilizza gli speciali tubi 7591.

Questi ultimi consentono di ottenere con facilità potenze rilevanti anche dell'ordine di 50 W. Nel caso considerato si è preferito non oltrepassare i 35 W di uscita, a tutto vantaggio della durata e della sicurezza dell'amplificatore. La tensione negativa di griglia, ottenuta con un alimentatore apposito, è in questo caso tassativa onde evitare che i tubi vadano incontro ad un rapido esaurimento. Importantissimo, come in generale in questo genere di circuiti, è il trasformatore di uscita. In sede di prova infatti si è stabilito che un controfase di 7591 richiede un perfetto adattamento di impedenza per garantire la potenza e la qualità che si desidera.

Come nei casi precedenti lo stadio finale illustrato è quello relativo ad un canale di un amplificatore stereofonico: il C. 70/S-Super progettato e costruito dalla HIRTEL.

Il preamplificatore per testine magnetiche non è indicato, ma, qualora potesse interessare, può essere utilizzato il circuito indicato per il C. 40/S.

V1
V2
V3
V4
+500 V
R1
C1
R2
R3
C2
R4
C3
R5
C4
R6
R7
R8
C5
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
T
C8
R20
D
R9
R10
C6
C7
POLARIZZ.
+740V

6. - AMPLIFICATORE A TUBI DA 100 W

Benchè con l'avvento dei transistors si possano ottenere potenze elevate in ingombri e pesi notevolmente più ridotti, molti costruttori preferiscono ancora utilizzare amplificatori a tubi anche quando le potenze richieste sono elevate.

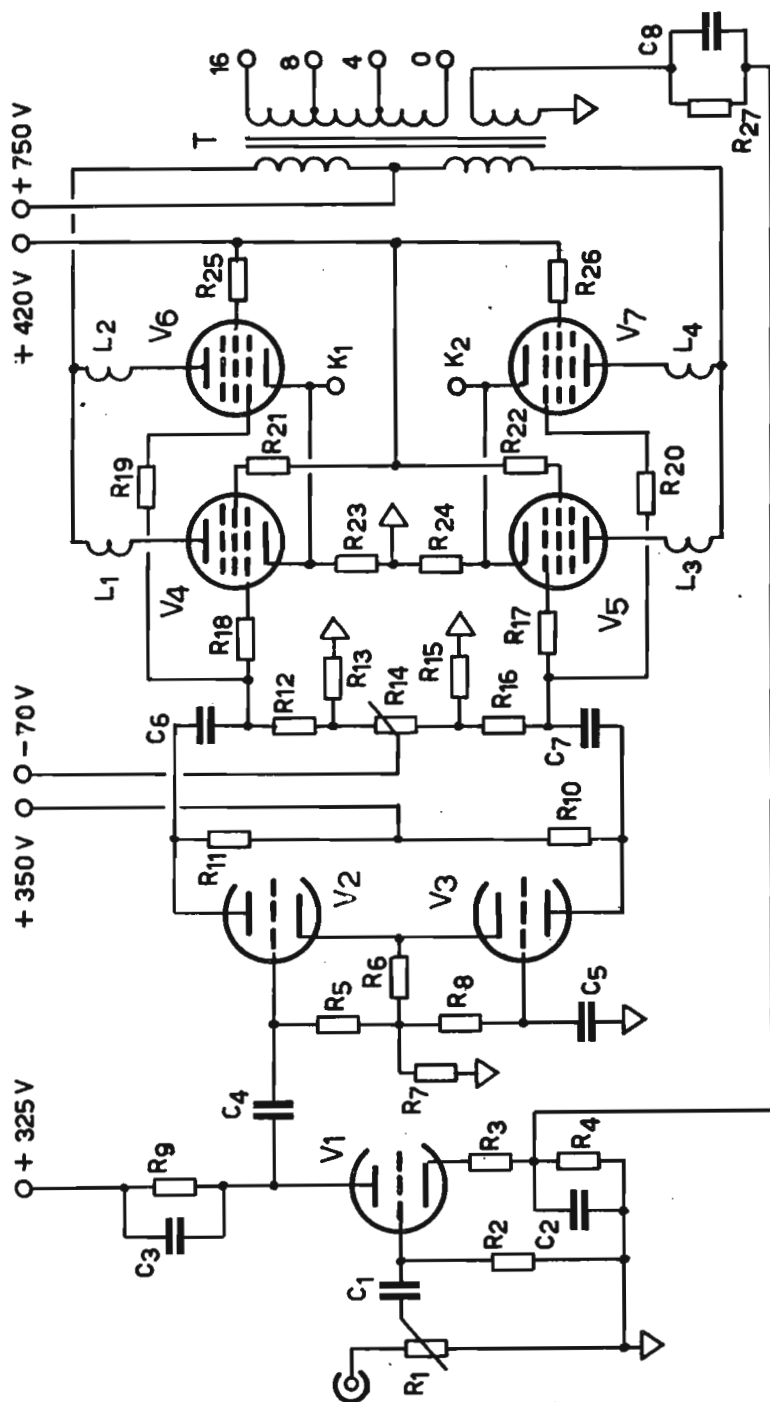
La grande costanza degli elementi e la facilità d'intervento riteniamo siano i motivi principali di questa preferenza. Taluni sostengono che il timbro di un amplificatore a valvole è migliore di quello di un amplificatore a transistors. Noi sosteniamo che in un apparecchio a valvole vi è solo una percentuale maggiore di distorsione la quale, inoltre, è di diverso ordine. Questo può dare risultati anche piacevoli soprattutto per coloro che amano certi timbri bassi.

L'amplificatore che illustriamo è una realizzazione della COLLYNS americana e permette di ottenere la potenza di 100 Watt con l'impiego di 2 sole EL 34 alimentate con 740 V di placca e 500 V di griglia schermo. Lo schema è di tipo corrente sia pure con l'impiego di quegli accorgimenti necessari ad un amplificatore di simile potenza. Alludiamo al potenziale negativo di griglia fisso ed alla possibilità di bilanciare il push-pull finale mediante potenziometri semifissi.

Chi si accingerà a questa realizzazione tenga presente che le tensioni in gioco sono molto elevate, pertanto vanno utilizzate tutte le precauzioni del caso. Le caratteristiche del trasformatore di uscita sono normali e tale trasformatore può essere facilmente reperito sul mercato dei componenti elettronici.

C_1	:	33 Kpf
C_2	:	100 mF/ 6 V
C_3	:	0,1 mF 630 V
C_4	:	0,1 mF 630 V
C_5	:	0,1 mF 630 V
C_6	:	50 mF/ 100 V
C_7	:	100 mF 100 V
C_8	:	1 Kpf (MICA)
R_1	:	82 Kohm
R_2	:	680 Kohm
R_3	:	560 ohm
R_4	:	220 Kz
R_5	:	18 Kohm ± 1%
R_6	:	220 Kohm
R_7	:	680 ohm
R_8	:	18 Kz ± 1%
R_9	:	4,7 Kohm
R_{10}	:	330 ohm
R_{11}	:	15 Kohm
R_{12}	:	220 Kohm
R_{13}	:	25 Kohm semif.
R_{14}	:	25 Kohm semif.
R_{15}	:	220 Kohm
R_{16}	:	4,7 Kohm
R_{17}	:	15 Kohm
R_{18}	:	10 ohm
R_{19}	:	10 ohm
R_{20}	:	2,2 Kohm

V_1 - V_2 = ECC 81
V_3 - V_4 = EL 34

+ 325 V
+ 350 V
− 70 V
+ 420 V
+ 750 V
16
8
4
0
T
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
R27
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
V1
V2
V3
V4
V5
V6
V7
L1
L2
L3
L4
K1
K2

7. - AMPLIFICATORE A TUBI DA 200 W

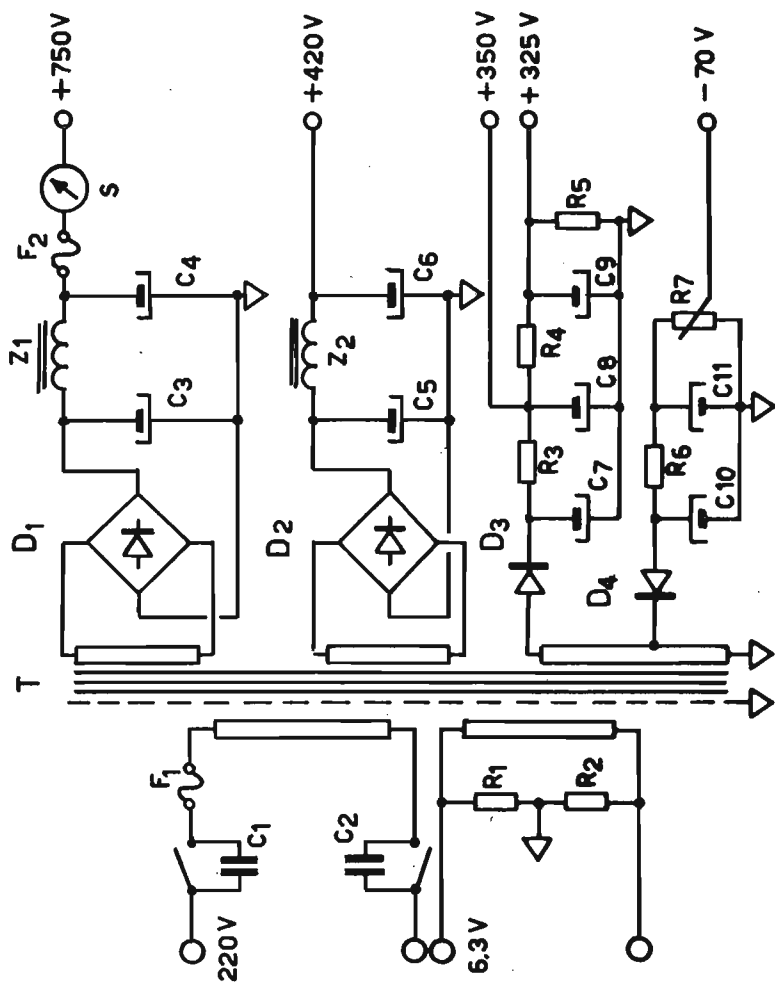
Lo schema che pubblichiamo è stato disegnato dalla HIRTEL per la realizzazione dell'unità di potenza MAGNIFICENT 200 particolarmente indicate per la sonorizzazione di grandi ambienti e per l'uso con strumenti musicali, particolarmente il basso elettrico.

Questo amplificatore dispone di ben 4 tubi finali di tipo KT 88 (una versione professionale decisamente più robusta della EL 34). La tensione di alimentazione ha valori piuttosto elevati e, soprattutto, tali valori sono mantenuti anche alle massime potenze quando la corrente richiesta dallo stadio finale diventa rilevante. A questo riguardo l'alimentatore assume un'importanza fondamentale; deve essere infatti in grado di erogare 600 mA in maniera continua con picchi anche dell'ordine di 1 A. I diodi che vengono utilizzati quindi nel ponte raddrizzatore devono essere in grado di erogare correnti di 2-3 A. La tensione inversa di ciascuno di questi diodi deve essere dell'ordine di 1200 V. Qualora si incontrasse difficoltà ad approvvigionarsi di tali diodi si può sostituire ad ogni singolo elemento 2 diodi in serie. Il filtraggio è molto accurato ed è preferibile, in luogo dei normali condensatori elettrolitici, impiegare condensatori a carta ed olio con tensione lavoro di 1000 V. Il circuito di filtraggio è completato da un'impedenza il cui valore non deve essere inferiore ad 1 H. Sempre sul circuito anodico oltre ad un fusibile di protezione è inserito un milliamperometro onde rendersi conto del grado di sfruttamento dello stadio finale. La tensione di alimentazione delle griglie schermo è fornita da un altro alimentatore per cui questa tensione è indipendente dalle eventuali oscillazioni della tensione anodica.

Come in tutti i circuiti precedentemente esaminati anche in questo caso la tensione negativa di griglia è fornita da un apposito alimentatore ed il corretto bilanciamento dello stadio finale avviene tramite un potenziamento semifisso inserito nella rete resistiva degli elementi passivi di griglia.

A differenza dei circuiti esaminati precedentemente l'inversore di fase è di tipo più evoluto. E' infatti costituito da un doppio triodo ove ognuna delle due sezioni pilota una coppia di tubi finali. Questo circuito assicura oltre ad una perfetta simmetria di pilotaggio anche un'eccellente risposta quando, come in questo caso, si devano pilotare tubi di notevole potenza come quelli qui impiegati. Il tasso di controreazione è elevato ma tale da evitare l'instaurarsi di eventuali tendenze ad autooscillazioni in caso di transistori.

Questo amplificatore, se ben realizzato e messo a punto, è in grado di erogare 200 W continui con una risposta lineare ± 1 db da 30 a 20.000 c/s con distorsione mai superiore al-

+750V
S
F2
C4
Z1
C3
D1
+420V
C6
Z2
C5
D2
+350 V
+325 V
R5
C9
R4
C8
R3
C7
D3
−70 V
R7
C11
R6
C10
D4
T
F1
C1
C2
R1
R2
220V
6,3 V

l'1 %. Anche per questo amplificatore valgono le stesse considerazioni fatte precedentemente. Le tensioni alte in gioco e lo scorrimento di corrente rilevante quando si chiede la massima potenza, suggeriscono questa realizzazione a montatori particolarmente esperti. Per quanto riguarda il trasformatore di uscita, poichè si tratta di 4 KT 88, il carico anodico è dell'ordine di 2250 Ohm placca-placca.

ALIMENTATORE

R_1 : 100 ohm
R_2 : 100 ohm
R_3 : 15 Kohm 2 W
R_4 : 15 Kohm 2 W
R_5 : 100 Kohm
R_6 : 22 Kohm
R_7 : 100 Kohm lin. semif.

C_1 : 10 Kpf 1 KV
C_2 : 10 Kpf 1 KV
C_3 : 20 mF/ 1000 VL
C_4 : 20 mF/ 1000 VL
C_5 : 50 mF 630 VL
C_6 : 50 mF 630 VL
C_7 : 50 mF 500 VL
C_8 : 50 mF 500 VL
C_9 : 50 mF 500 VL
C_{10} : 200 mF/ 150 VL
C_{11} : 100 mF/ 150 VL

D_1 : 1250 V 2 A max (4 diodi a ponte)
D_2 : 800 V 1 A max.
D_3 : 800 V 1 A max.
D_4 : 400 V 0,5 A max.

L_1 = 1,5 mH/ 600 mA
L_2 = 2,5 mA/ 300 mA

F_1 : 2,5 A
F_2 : 1 A

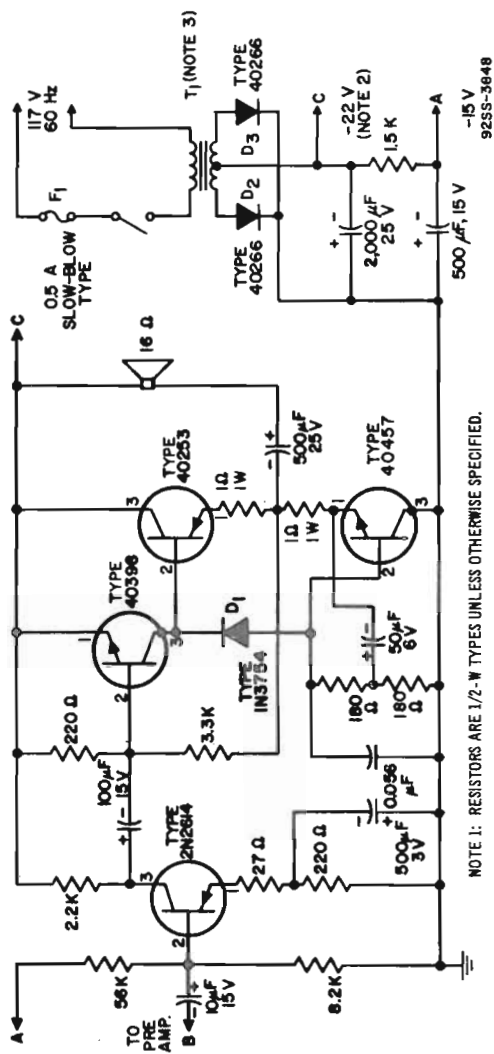
S = 1 A fondo scala c.c.

UNITA' DI POTENZA

R_1 : 250 Kohm log.
R_2 : 470 Kohm
R_3 : 2,2 Kohm
R_4 : 100 ohm
R_5 : 3,3 Mohm
R_6 : 2,2 Kohm
R_7 : 20 Kohm
R_8 : 3,3 Mohm
R_9 : 100 Kohm
R_{10} : 91 Kohm 2%
R_{11} : 91 Kohm 2%
R_{12} : 270 Kohm
R_{13} : 100 Kohm
R_{14} : 50 Kohm lin. semif.
R_{15} : 100 Kohm
R_{16} : 270 Kohm
R_{17} : 10 Kohm
R_{18} : 10 Kohm
R_{19} : 10 Kohm
R_{20} : 10 Kohm
R_{21} : 56 ohm 5 W
R_{22} : 56 ohm 5 W
R_{32} : 10 ohm 5 W
R_{24} : 10 ohm 5 W
R_{25} : 56 ohm 5 W
R_{26} : 56 ohm 5 W
R_{27} : 39 Kohm

C_1 : 22 Kpf 400 VL
C_2 : 1 Kpf
C_3 : 220 pf ceramico
C_4 : 33 Kpf 400 VL
C_5 : 0,5 mF 400 VL
C_6 : 0,5 mF 630 VL
C_7 : 0,5 mF 630 VL
C_8 : 68 pf mica

L_1 - L_4 = 4 mH

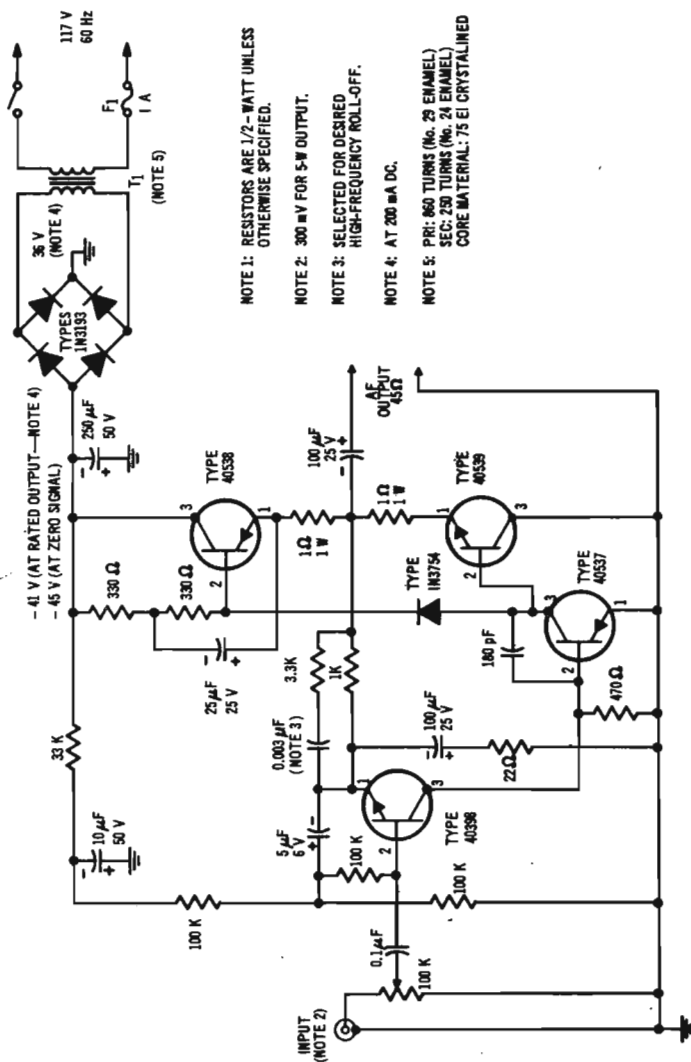
V_1 = ½ ECC 83
V_2 = ECC 83
V_4 - V_7 = KT 88

NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-W TYPES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.

NOTE 2: AT 95 mA DC, 20 V AT 285 mA.

NOTE 3: BETTER COIL AND TRANSFORMER CO. NO. EX4744P, CP ELECTRONICS NO. 8970, OR EQUIVALENT.

8. - AMPLIFICATORE A TRANSISTOR DA 3 W RMS

Il circuito è dovuto alla FIRMA Americana RCA. Con soli 2 transistor si è in grado di ottenere 1 Watt di uscita su una banda compresa tra i 100 Hz e gli 8 Khz. L'amplificatòre è direttamente alimentato dalla rete e rappresenta effettivamente una soluzione notevolmente economica.

Lo schema n. 2, sempre della RCA, illustra un amplificatore di prestazioni analoghe ma a 4 transistor. In questo caso è previsto un trasformatore di alimentazione che eroga 10,5 V. L'accoppiamento all'altoparlante viceversa è effettuato direttamente. Si tratta anche qui di un amplificatore notevolmente economico, di buone prestazioni utilizzabile anche per versioni stereofoniche sino ad una potenza musicale di 2+2 W.

– 41 V (AT RATED OUTPUT—NOTE 4)
– 45 V (AT ZERO SIGNAL)
33 K
10 μF
50 V
250 μF
50 V
TYPES
1N3193
36 V
(NOTE 4)
117 V
60 Hz
F1
1 A
T1
(NOTE 5)
330 Ω
330 Ω
100 K
25 μF
25 V
TYPE
40538
5 μF
6 V
0.003 μF
(NOTE 3)
3.3K
1K
1 Ω
1 W
100 μF
25 V
INPUT
(NOTE 2)
0.1 μF
100 K
100 K
100 K
TYPE
40398
100 μF
25 V
AF
OUTPUT
45 Ω
TYPE
1N3754
1 Ω
1 W
TYPE
40539
180 pF
22 Ω
TYPE
40537
470 Ω
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-WATT UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: 300 mV FOR 5-W OUTPUT.
NOTE 3: SELECTED FOR DESIRED HIGH-FREQUENCY ROLL-OFF.
NOTE 4: AT 200 mA DC.
NOTE 5: PRI: 860 TURNS (No. 29 ENAMEL)
SEC: 250 TURNS (No. 24 ENAMEL)
CORE MATERIAL: 75 EI CRYSTALINED

9. - AMPLIFICATORE DA 3 W TRANSISTORIZZATO

Questo amplificatore dovuto anche esso alla RCA è dotato di 4 transistor. Il finale è a simmetria complementare e l'apparecchiatura è in grado di fornire un'eccellente risposta con una distorsione totale dell'1 %. E' raccomandato quindi in tutti quei casi in cui si desideri costruire un amplificatore economico ma di buone caratteristiche considerando che nella versione stereo si possono ottenere 5+5 W musicali. Unica attenzione occorre porre nell'uso degli altoparlanti che devono avere un'impedenza di 45 Ohm. La sensibilità dell'amplificatore è di 300 mV per 5 W di uscita.

* TYPE 40310 IN TO-66 HERMETIC-TYPE PACKAGE MAY BE SUBSTITUTED WITHOUT CIRCUIT MODIFICATION.
34 V (AT RATED OUTPUT—NOTE 2)
38 V (AT ZERO SIGNAL)
1 K
4.7 K
220 Ω
1N3754
1N3754
47 K
68 pF
50 μF 25 V
TYPE 40314
TYPE 40319
TYPE 40317
DEV. * TYPE TA7252
DEV. * TYPE TA7252
220 Ω
220 Ω
1N3193
1N3193
4.7 Ω
1 Ω 1 W
1 Ω 1 W
1000 μF 25 V
1000 μF 50 V
TYPE 1N3193
TYPE 1N3193
28 V (NOTE 2)
T1 (NOTE 3)
F1
1 A
117 V 60 Hz
AF INPUT
10 K VOLUME
50 μF 6 V
3.3 K
180 pF
5.6 K
270 Ω
100 μF 6 V
100 K
AF OUTPUT 8 Ω
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-W TYPES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: AT 0.6 A DC.
NOTE 3: RCA NO. 111 (MADE BY TRIWEC TRANSFORMER CO.), OR EQUIVALENT.

10. - AMPLIFICATORE DA 12 W INTERAMENTE TRANSISTORIZZATO

Quando si desideri una potenza di un certo rilievo, una bassa distorsione ed una risposta entro 1 db da 30 hz a 20 Khz il circuito illustrato è veramente interessante. La distorsione totale è inferiore all'1 % a 12 W; è solo dello 0,6 % a 10 W. La realizzazione è molto semplice e per nulla critica. Se non si commettono errori questo amplificatore funziona di primo colpo. I transistors impiegati sono di tipo corrente facilmente reperibili sul mercato ad un prezzo moderato.

68 K
37 V (AT RATED OUTPUT—NOTE 4)
40 V (AT ZERO SIGNAL)
10 μF
50 V
3,000 μF
50 V
250 μF
25 V
75 Ω
5 W
75 Ω
5 W
TYPE
40542
TYPE
1N1614
TYPE
1N1614
T1 (NOTE 3)
30 V
(NOTE 4)
2 A
SLOW BLOW TYPE
117 V
60 Hz
68 K
TYPE
1N3754
0.47 Ω
2 W
TYPE
40406
470 Ω
10 K
AF INPUT
(NOTE 2)
10 μF
25 V
10 K
100 μF
25 V
TYPE
1N3754
1000 μF
25 V
AF OUTPUT
(8 Ω)
0.47 Ω
2 W
180 pF
TYPE
40407
TYPE
40051
100 K
6.8 K
470 Ω
DEV.
TYPE
TA7253
10 K
5 μF
25 V
100 pF
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-WATT UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: 0.5 V INTO 50 K FOR 15-W OUTPUT.
NOTE 3: SIGNAL TRANSFORMER CO. NO. 56-1 OR EQUIVALENT.
NOTE 4: AT 0.8 A DC.

11. - AMPLIFICATORE DA 17 W CONTINUI A BASSA DISTORSIONE

Per coloro che desiderano un amplificatore di prestazioni superiori a quelle precedenti, sia come potenza che come distorsione, il circuito pubblicato qui di fianco, dovuto alla RCA, rappresenta una soluzione difficilmente superabile. Lo stadio finale è a simmetria complementare. La messa a punto del circuito non richiede alcuna cura al di fuori di un corretto montaggio. La distorsione si mantiene su livelli molto bassi dell'ordine dello 0,5 % per una potenza di 15 W. Da segnalare come il PNP impiegato nello stadio finale sia un transistor al germanio di tipo corrente e pertanto di costo modesto.

NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-W TYPES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: MOUNTED ON A 1.5° C/W HEATSINK. DIODE TA7228 IS MOUNTED ON THE SAME HEAT SINK AS THE 40466.
NOTE 3: C-P. ELECTRONICS TYPE X-10307.
46 V
82 Ω 2W
100 Ω 2W
250 μF 15V
TYPE 40466 (NOTE 2)
DEV. TYPE TA7228 (NOTE 2)
0.39 Ω 1 W
0.39 Ω 1 W
1000 μF 50V
TO B +20V
390 Ω
750 pF
250 μF 15V
1K 2 W
12K
TYPE 40398
TYPE 40544
TYPE 2N2147 (NOTE 2)
130 Ω
2A SLOW BLOW TYPE
8 Ω
5 μF 15V
2.2 K
TYPE 40398
100K
390 pF
68 Ω
33 Ω
560 Ω
75K
2 A SLOW-BLOW TYPE
117 V 60 Hz
T1 (NOTE 3)
TYPES 40266
3500 μF 50 V
5 A
330 Ω, 2 W STEREO
680 Ω, 1 W MONO
1000 μF 25 V
B 20 V

12. - AMPLIFICATORE DA 25 W

Rappresenta sostanzialmente una versione più potente della precedente. Questo circuito con soli 5 transistor è in grado di fornire 25 W su un carico in uscita di 8 Ohm e 34 W in regime musicale. La distorsione a 25 W non supera l'1 % mentre la risposta di frequenza si estende da 10 Hz a 80 Khz. Questo circuito impiega la ben nota serie RCA 40... Come nel caso precedente la messa il funzione di questo amplificatore non comporta alcuna difficoltà. E' particolarmente raccomandato per impiego in amplificatori stereo ottenendo così un amplificatore da 50 W.

46 V (AT RATED OUTPUT—NOTE 2)
52 V (AT ZERO SIGNAL)
3.3 K
4.7 K
TYPE
40361
TYPE
40543
2,000 µF
50 V
TYPE
1N3195
36 V
(NOTE 2)
T1
(NOTE 3)
F1
1 A
117 V
60 Hz
TYPE
1N3195
50 µF
25 V
220 Ω
220 Ω
TYPE
1N3754
D1
TYPE
1N3193
D3
1 Ω
1 W
F2
2.5 A
AF
INPUT
68 K
D2
TYPE
1N3754
68 pF
TYPE
1N3193
D4
1,000 µF
50 V
AF
OUTPUT
(8 Ω)
1 Ω
1 W
4.7 Ω
TYPE
40360
TYPE
40362
TYPE
40543
10 K
VOLUME
1.8 K
50 µF
6 V
47 K
180 pF
4.7 K
270 Ω
100 µF
6 V
220 Ω
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2 - W
TYPES UNLESS OTHER-
WISE SPECIFIED
NOTE 2: AT 1 A DC
NOTE 3: RCA No. 115 (MADE BY
TRIWEC TRANSFORMER
CO.), OR EQUIVALENT

13. - AMPLIFICATORE DA 25 W A BASSO COSTO

Per coloro che non intendessero usare transistor complementari di potenza, soprattutto per ragioni di costo, raccomandiamo il circuito raffigurato qui a fianco. Con 5 transistor e 4 diodi (esclusi quelli di alimentazione) è possibile ottenere 25 W continui con una distorsione inferiore all'1 %. A 20 W continui la distorsione scende allo 0,3 %. La risposta in frequenza è piatta entro 1 db da 25 Hz a 25 Khz.

I transistor impiegati, anche quelli di potenza, sono i plastici a basso costo attualmente costruiti dalla RCA.

58 V (AT RATED OUTPUT—NOTE 2)
62 V (AT ZERO SIGNAL)
TO 2ND
CHANNEL
1 K
50 μF
50 V
4.7 K
F2, 2 A
0.01 μF
60 V
(ZERO OUTPUT)
F1
1 A
"SLOW-BLOW"
OR EQUIVALENT
TYPE
1N1614R
44 V
(NOTE 2)
117 V, 60 Hz
TYPE
40361
TYPE
40363
150 Ω
BIAS
(NOTE 3)
4,000 μF
75 V
220 Ω
TYPE
1N3754
(NOTE 4)
TYPE
1N3193
1Ω, 2 W
TYPE
1N1614R
T1
(NOTE 5)
5 μF, 50 V
100 K
100 K
18 K
TYPE
1N3754
(NOTE 4)
TYPE
1N3193
1Ω,
2 W
2,000 μF, 75 V
F3
3 A
AF
OUTPUT
(8 Ω)
10 pF
4.7 Ω
TYPE
40233
10 K
10 μF, 6 V
TYPE
40362
TYPE
40360
TYPE
40363
390 K
20 K
4.7 K
4.7 K
270 Ω
250 μF
6 V
220 Ω
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-W TYPES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: AT 1.2 A DC.
NOTE 3: SET BIAS FOR OUTPUT QUIESCENT CURRENT = 50 mA.
NOTE 4: THERMALLY CONNECTED TO HEAT SINKS FOR OUTPUT TRANSISTORS.
NOTE 5: RCA No. 114 (MADE BY TRIWEC TRANSFORMER CO.) OR EQUIVALENT.

14. - AMPLIFICATORE DA 40 W CONTINUI IN CLASSE AB (RCA)

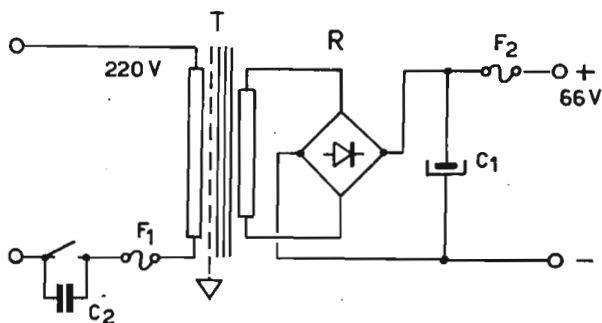
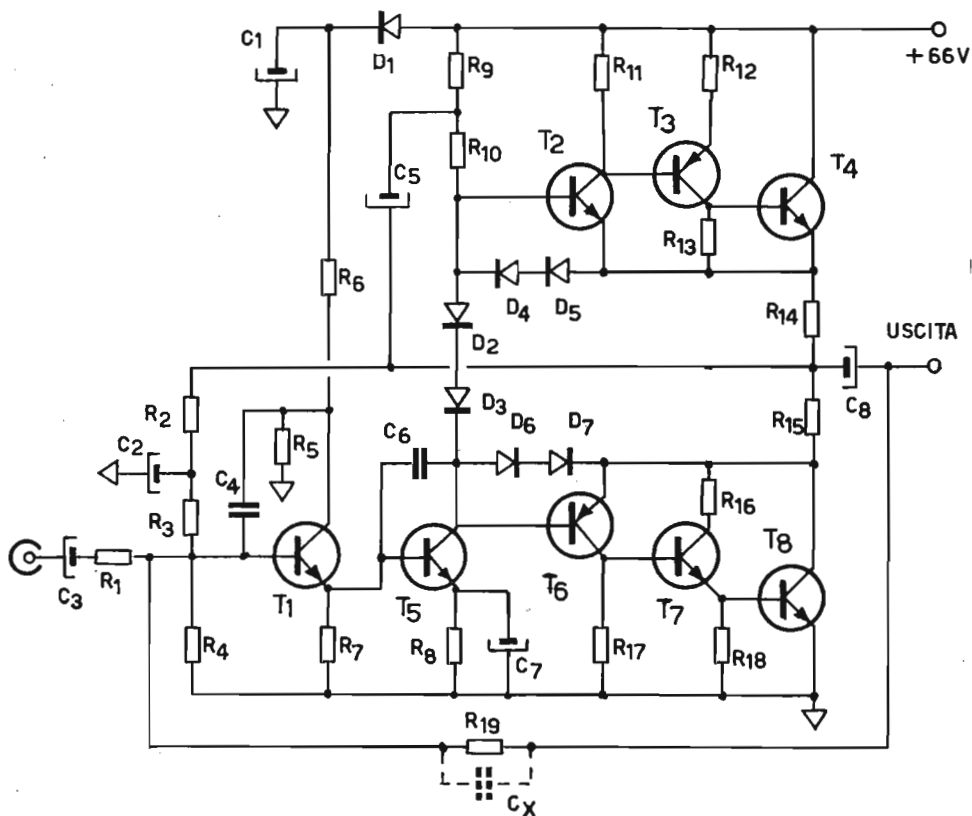
Si tratta di un amplificatore decisamente potente. Esso è in grado di erogare su 8 Ohm sino a 50 W in regime musicale. A 40 W la distorsione armonica totale è inferiore all'1 %; a 35 W la distorsione è già scesa allo 0,40 % mentre la risposta si mantiene entro 1 db da 20 Hz a 20 Khz.

Questo amplificatore è particolarmente silenzioso essendo il ronzio ed il rumore di fondo a ben — 80 db per 35 W di uscita. Le caratteristiche già buone dell'amplificatore migliorano ancora se viene utilizzata un'alimentazione stabilizzata. In questo caso la tensione deve essere di 57 V. Come si può rilevare dallo schema tra la base ed i 2 piloti dei finali esiste un potenziometro semifisso. Questo va regolato per un assorbimento di 50 mA in assenza di segnale. Data la potenza considerevole dissipata è bene montare i transistor di potenza su opportuni dissipatori e porre i diodi 1N 3754 a stretto contatto con i dissipatori stessi per una migliore stabilità termica.

0 dB = 70 W AT 1 kHz
RELATIVE RESPONSE — dB
FREQUENCY — kHz
92SS-3076R1
TOTAL HARMONIC DISTORTION — PER CENT
FREQUENCY = 20 kHz
20 Hz
1 kHz
POWER OUTPUT (P_{OUT}) — W
92SS-3078R1
POWER OUTPUT (P_{OUT}) = 70 W
TOTAL HARMONIC DISTORTION — PER CENT
FREQUENCY — kHz
92SS-3077R1
117 V 60 Hz
3-A SLOW BLOW TYPE
F
THERMAL CUTOUT (NOTE A)
T1 (NOTE B)
30 V*
1N1614
1N1614R
+39 V (AT RATED OUTPUT — NOTE C)
+42 V (AT ZERO SIGNAL)
3,000 μF 75 V
100 μF 50 V
5.6 K
3.9 K
250 Ω
BIAS (NOTE 2)
TYPE 40409
TYPE 40411
J
TYPE 1N3754 (NOTE 3)
D1
D2
D3
ZERO ADJ.
100 Ω
1N519 (NOTE 4)
D5
TYPE 1N1612R D4
0.33 Ω 10W
AF INPUT
82K
5 μF 6 V
18 K
TYPE 40406
180 Ω
10 K
1000 μF 3V
2 μF 6V
33K
0.27 Ω 10W
20 Ω 5W
0.1 μF
AF OUTPUT 8 Ω
-39 V (AT RATED OUTPUT — NOTE C)
-42 V (AT ZERO SIGNAL)
100 pF
TYPE 40407
TYPE 40408
TYPE 40410
100 K
0.01 μF
4.7 K
270 Ω
250 μF 6 V
*AT 1.5 A DC
NOTE 1: RESISTORS ARE 1/2-W TYPES UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
NOTE 2: SET BIAS FOR 20 mA QUIESCENT CURRENT. (MEASURED AT J WITHOUT LOAD)
NOTE A: 100°C THERMAL CUTOUT ATTACHED TO HEAT SINK FOR OUTPUT TRANSISTORS (ELMWOOD SENSOR, PART NO. 2455-88-4, OR EQUIVALENT).
NOTE 3: THERMALLY CONNECTED TO HEAT SINK FOR OUTPUT TRANSISTORS.
NOTE 4: ZENER DIODE.
NOTE B: RCA NO. 113 (MADE BY TRIWEC TRANSFORMER CO.) OR EQUIVALENT
NOTE C: AT 1.5 A DC

15. - AMPLIFICATORE DA 70 W IN CLASSE AB (RCA).

E' il più potente amplificatore consigliato dalla RCA con l'impiego integrale di transistor al silicio. Questo amplificatore è i grado di fornire grandi soddisfazioni. Infatti a 70 W la distorsione è inferiore allo 0,3 % mentre la risposta in frequenza è mantenuta piatta (entro 1 db) tra i 5 Hz ed i 25 Khz. Come si potrà rilevare l'amplificatore è alimentato con il sistema della doppia tensione. In questo caso non è necessario l'impiego del grosso condensatore elettrolitico in uscita. Anche in questo amplificatore è previsto un potenziamento per la corrente di riposo in assenza di segnale. Questo potenziometro deve essere regolato per una corrente di 20 mA. Poichè le correnti in gioco e le tensioni di alimentazione sono piuttosto elevate è bene procedere alla costruzione di questo apparecchio solo se si dispone della necessaria esperienza. Una costruzione imperfetta o che non tenesse conto dei canoni fondamentali necessari nella realizzazione di questo genere di apparecchi potrebbe condurre a delle instabilità e a delle rumorosità indesiderate. Potrebbe anche verificarsi un'oscillazione di grande ampiezza inudibile che potrebbe mettere fuori fuori servizio sia i transistor di potenza che i loro piloti. In questo caso il fatto è particolarmente spiacevole poichè si tratta di elementi in generale piuttosto costosi.

+66V
USCITA

T_1	:	BC 107
T_2	:	40361
T_3	:	2 N ~~3774~~ 3741
T_4	:	2 N 3772
T_5	:	40360
T_6	:	40362
T_7	:	2 N ~~3741~~ 3767
T_8	:	2 N 3772

D_1	:	EM 504
D_2	:	EM 504
D_3	:	EM 504
D_4	:	SFD 88
D_5	=	SFD 88
D_6	:	" "
D_7	:	" "

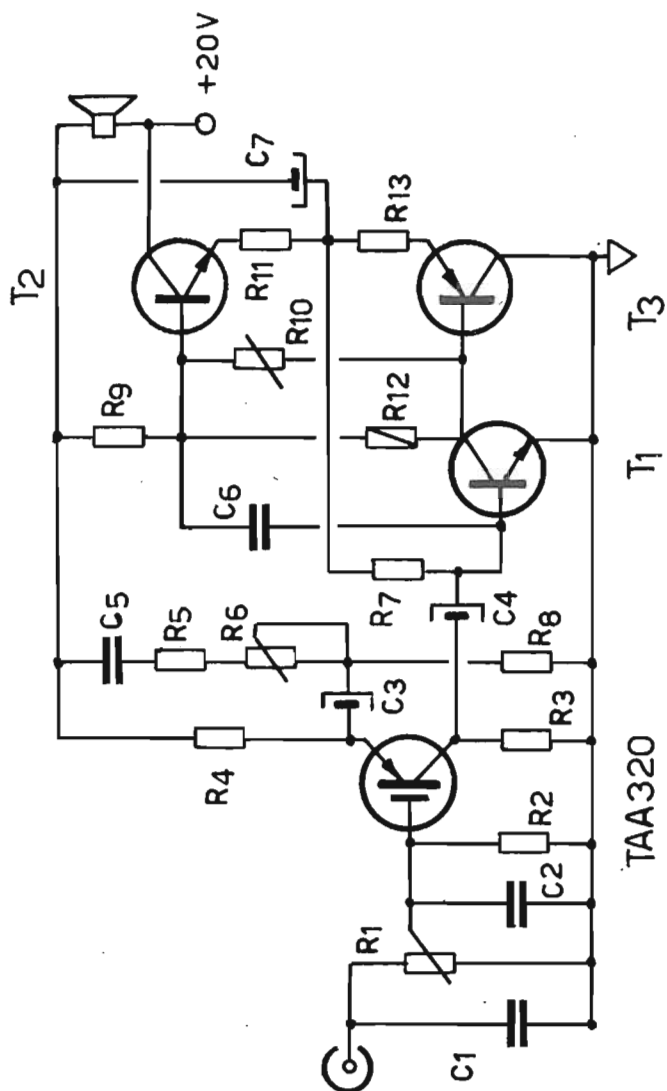
Alimentatore

C_2	:	10 Kpf
C_1	:	5000 mF/ 100 VL
R	=	Ponte 80 V 5 A

16. - AMPLIFICATORE DA 50 W A BASSA DISTORSIONE (HIRTEL)

Si tratta di un amplificatore equipaggiato integralmente con transistor al silicio utilizzato dalla HIRTEL in molte delle sue unità di potenza da 50 W. Il circuito presenta alcune particolarità interessanti. Innanzitutto i diodi D_4 ... D_7 limitano la corrente che attraversa i transistor finali impedendo così, in caso di corto circuito, la distruzione dei medesimi. Inoltre tra i transistor piloti ed i finali sono interposti 2 elementi tampone. In questo caso si assicura un migliore pilotaggio del finale con una debole corrente nei drivers. Come si può rilevare, nello schema non compare alcun potenziometro di regolazione. Infatti, se opportunamente costruito e con materiali adatti, questo apparecchio funziona immediatamente. E' bene però in questo caso che i transistors T_2, T_3, T_4 ed i corrispondenti T_6, T_7, T_8 siano selezionati ed accoppiati con grande cura. Se tutto è stato eseguito nel migliore dei modi si ottengono 50 W continui da 30 c/s a 20.000 c/s con una distorsione non superiore allo 0,5 %. I transistors finali andranno montati su dissipatori di grandi dimensioni a contatto dei quali si porranno i diodi D_2 e D_3. La robustezza di questa unità è veramente notevole. La si raccomanda pertanto in tutti quei casi in cui si richieda la massima potenza in maniera continua come, per es., nell'impiego con strumenti musicali. La capacità Cx, in parallelo alla resistenza di controreazione R_{19}, ha lo scopo di sopprimere eventuali tendenze alla autooscillazione che il circuito potesse manifestare. Il suo valore è molto modesto. Talvolta sono sufficienti meno di 10 pF. L'alimentazione avviene tramite un ponte opportunamente dimensionato ed un condensatore di filtro di grossa capacità. Un fusibile in serie all'alimentazione interviene quando la corrente assume valori troppo elevati.

R_1	:	4,7 Kohm
R_2	:	100 Kohm
R_3	:	100 Kohm
R_4	:	22 Kohm
R_5	:	4,7 Kohm
R_6	:	18 Kohm
R_7	:	4,7 Kohm
R_8	:	270 ohm
R_9	:	3,9 Kohm
R_{10}	:	5,6 Kohm
R_{11}	:	1 Kohm
R_{12}	:	10 ohm
R_{13}	:	120 ohm
R_{14}	:	0,47 ohm 4 W
R_{15}	:	0,47 ohm 4 W
R_{16}	:	10 ohm
R_{17}	:	1 Kohm
R_{18}	:	120 ohm
R_{19}	:	470 Kohm
C_1	:	100 mF 100 VL
C_2	:	10 mF 50 VL
C_3	:	4,7 mF 20 VL
C_4	:	47 pf ceramico
C_5	:	100 mF 50 VL
C_6	:	47 pf ceramico
C_7	:	250 mF 6,4 V
C_8	:	4000 mF 50 VL
C_9	:	0 ÷ 22 pf

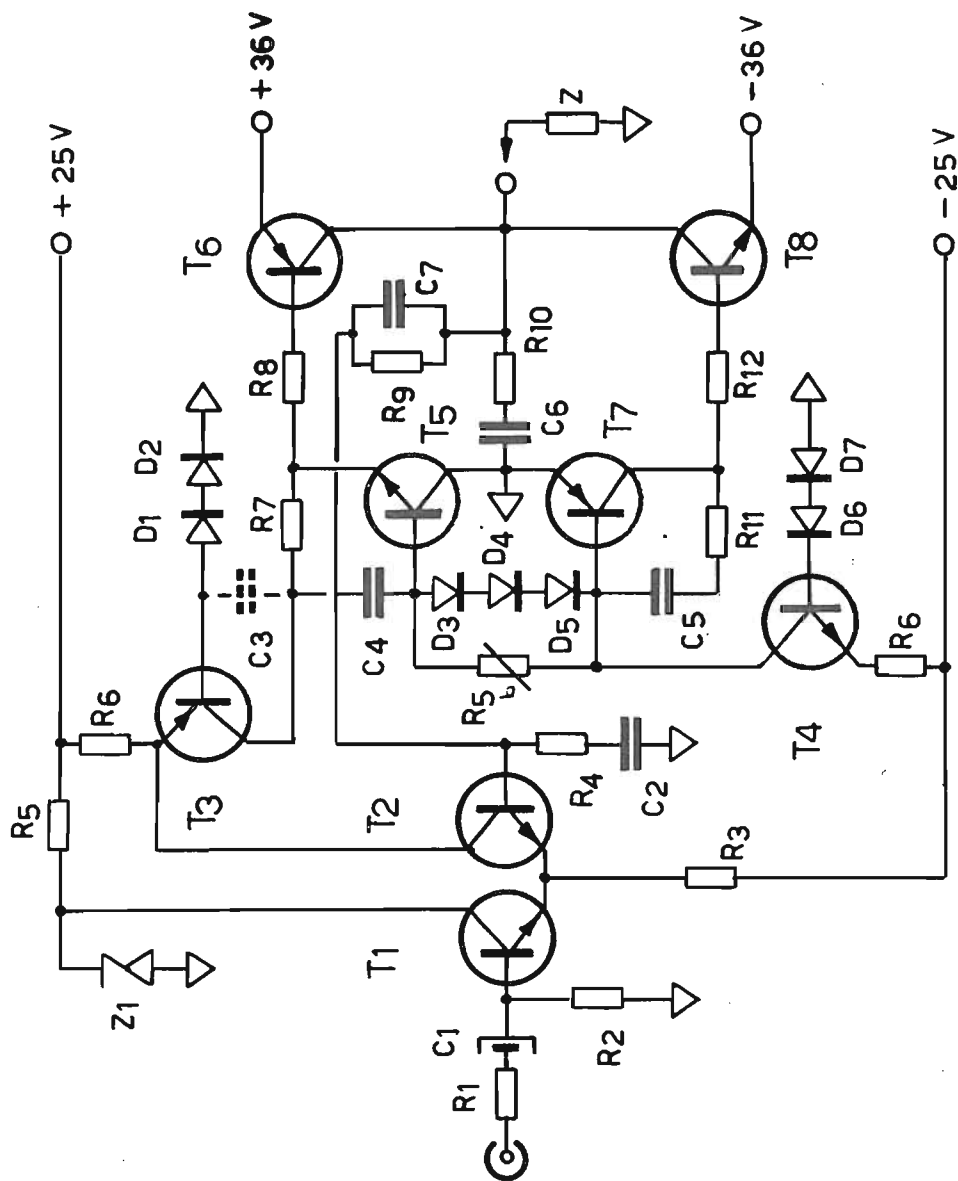
T2
C5
R9
R5
R4
R6
C6
+20V
R11
C7
R10
R1
C3
R7
R12
R13
C1
C4
C2
R2
R3
R8
TAA320
T1
T3

17. - AMPLIFICATORE DA 3 W AD ALTA IMPEDENZA DI INGRESSO

Il circuito che riportiamo permette di ottenere un semplice amplificatore da 3 W di potenza massima con l'impiego di transistor molto convenzionali. Viene impiegata infatti la nota coppia AC 187-AC 188 mentre il pilotaggio è affidato ad un BC 108. Più interessante è l'impiego di un transistor MOS nel primo stadio. L'impedenza d'ingresso è in questo caso molto alta, pertanto l'accoppiamento con un lettore piezoelettrico può avvenire con grande semplicità. Il circuito comprende anche un controllo di tonalità mentre l'impedenza dell'altoparlante deve essere di 15 Ohm. L'alimentazione richiesta è di 20 V con una corrente massima di 25 mA.

C_1 : 150 pf
C_2 : 47 pf
C_3 : 500 mF 25 V
C_4 : 50 mF 16 V
C_5 : 0,5 mF
C_6 : 100 pf
C_7 : 1000 mF 16 V

R_1 : 2 Mohm log.
R_2 : 6,8 Mohm
R_3 : 1 K
R_4 : 2,2 K
R_5 : 680 ohm
R_6 : 5 K lin.
R_7 : 270 K
R_8 : 4,7 ohm
R_9 : 1,2 K
R_{10} : 500 ohm semifisso
R_{11} : 1,2 ohm
R_{12} : 50 ohm termistore
R_{13} : 1,2 ohm

T_1 = BC 108 A
T_2 - T_3 = AC 187/AC 188

R5
+ 25 V
Z1
R6
D1
D2
T3
T6
C3
R7
R8
+ 36 V
T1
T2
C4
R9
C7
T5
R1
C1
D3
R5
D4
R10
C6
Z
R2
R4
D5
T7
C2
C5
R3
R11
R12
T4
T8
– 36 V
D6
D7
R6
– 25 V

18. - AMPLIFICATORE DA 50 W CON FINALE A SIMMETRIA COMPLEMENTARE (MOTOROLA)

Disponendo della coppia di transistors 2N 3792 e 2N 3716 è possibile costruire un amplificatore di prestazioni particolarmente interessanti. Tutti i transistors che compaiono in questo schema sono originali MOTOROLA ed è bene che la selezione dei medesimi sia molto accurata.

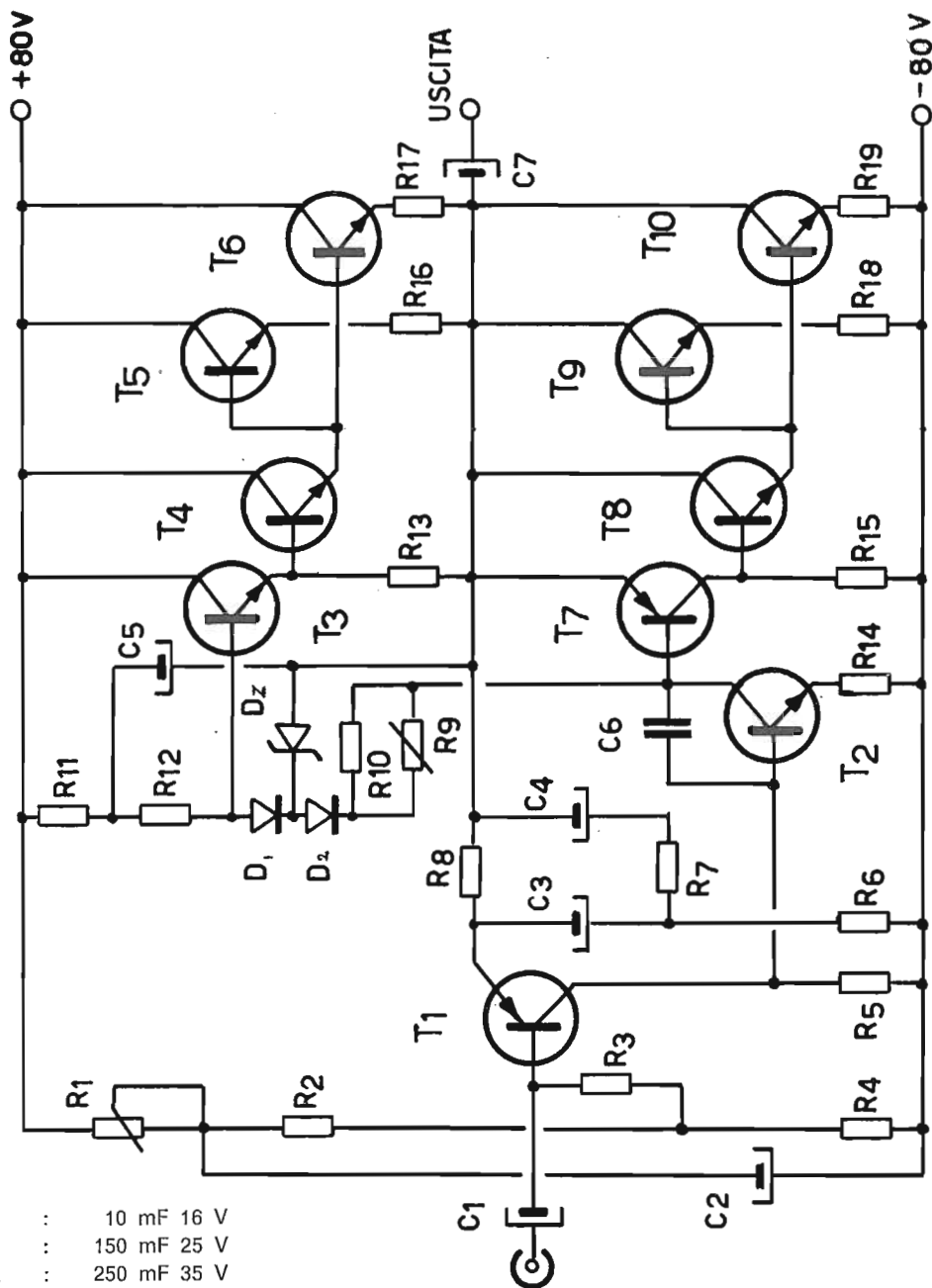
Alla potenza di 50 W la distorsione non supera lo 0,5 % mentre ad 1 Khz la potenza sale addirittura a 72 W. Lo stadio di ingresso è costituito da 2 transistor alla base del primo è applicato il segnale d'ingresso mentre alla base del secondo è applicato il segnale di controreazione. In queste condizioni la risposta si estende da 10 c s a 100 Kc/s con una caduta di 1,5 db. La risposta ai segnali rettangolari sia a 50 Hz che a 10 Khz è particolarmente buona. Con questo amplificatore è raccomandata un'alimentazione stabilizzata molto efficace. Se la messa a punto è accurata le prestazioni sono quelle di un ottimo apparecchio professionale.

R_1 : 1 K
R_2 : 10 K
R_3 : 1 K
R_4 : 390 K
R_5 : 750 ohm
R_5 bis : 50 ohm semif.
R_6 : 750 ohm
R_7 : 100 ohm
R_8 : 20 ohm
R_9 : 10 Kohm
R_{10} : 18 ohm
R_{11} : 100 ohm
R_{12} : 20 ohm

C_1 : 10 mF 16 V
C_2 : 50 mF 16 V
C_3 : 33 pf
C_4 : 470 pf
C_5 : 470 pf
C_6 : 0,15 mF
C_7 : 47 pf

D_1 - D_2 = 1 N 536
D_7 = 1 N 536
D_3 - D_4 - D_5 = AAZ 15

T_1 - T_2 = 2 N 3904
T_3 = 2 N 3905
T_4 = 2 N 3903
T_5 = 2 N 3766
T_6 = 2 N 3792
T_7 = 2 N 4899
T_8 = 2 N 3716

Z_1 = 11 Z 6

C_1 : 10 mF 16 V
C_2 : 150 mF 25 V
C_3 : 250 mF 35 V
C_4 : 250 mF 35 V
C_5 : 125 mF 50 V
C_6 : 47 pf
C_7 : 4000 mF 50 V

19. - AMPLIFICATORE DA 100 W A 4 TRANSISTOR FINALI

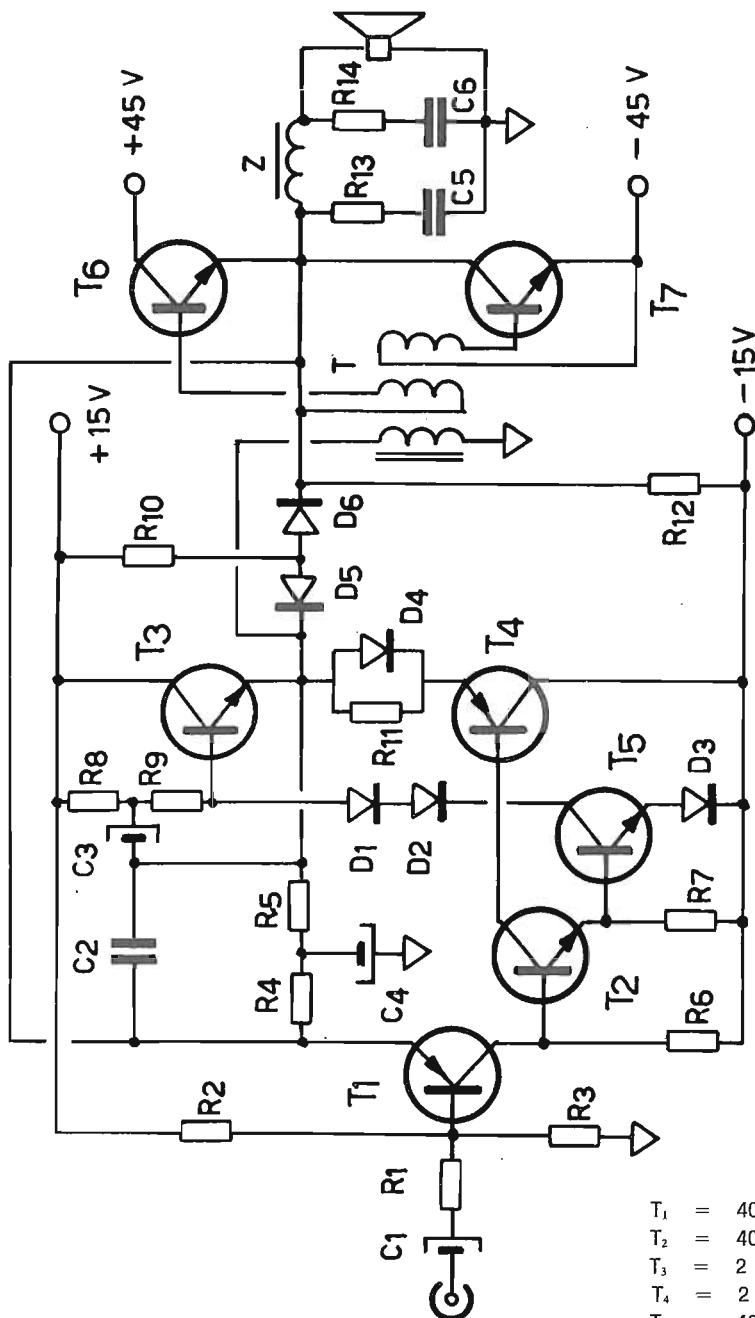
Nella escalation della potenza può rendersi necessario talvolta l'impiego di un amplificatore di notevole potenza: 100 W continui, per es. L'amplificatore che presentiamo è in grado di fornire questa potenza su un carico di 4 Ohm. Per ottenere tali risultati vengono impiegati 4 transistor finali a 2 a 2 in parallelo. In questo caso è bene che i 4 transistor siano selezionati molto rigorosamente poichè diversamente si avrebbe un'eccessiva dissipazione termica su uno o più transistor del circuito finale. Il pilotaggio avviene a ½ transistor a simmetria complementare con l'interposizione però di un elemento atto a fornire la necessaria corrente ai transistor di potenza. Il circuito, comprendente un BC 145 in funzione di predriver ed un BC 116 come preamplificatore di ingresso con controreazione applicata all'emettitore, è di tipo convenzionale. Il potenziometro R1 permette di ottenere una corretta simmetria tra le 2 semisinusoidi; il potenziometro R10 consente invece di ottenere una corrente di riposo che dovrà essere dell'ordine di 30-40 mA. L'assorbimento di questo amplificatore è piuttosto energico ed è bene che l'alimentazione sia in grado di fornire tutta la potenza necessaria a mezzo di un adeguato ponte e circuito di filtraggio. Come già precedentemente ricordato quando le tensioni in gioco sono piuttosto elevate, e così pure le correnti, la costruzione deve essere particolarmente curata; diversamente si può andare incontro a fenomeni indesiderati. L'impedenza di entrata si aggira sui 10 Kohm e l'amplificatore eroga la piena potenza con un segnale di ingresso dell'ordine di 0,5 V. La distorsione si mantiene inferiore all'1% ed alla potenza nominale la banda passante si estende da 20 Hz a 20 Khz ± 1 db.

T_1 = BC 116
T_2 = BC 145
T_3 = 40407
T_4 = 2 N 3054
T_5 - T_6 = 2 N 3772
T_7 = 40406
T_8 = TA 7264
T_9 - T_{10} = 2 N 3772

D_1 - D_2 = SFD 88

DZ = ZD 4,7/ 400 mW

R_1 : 15 K lin.
R_2 : 10 Kohm
R_3 : 12 Kohm
R_4 : 12 Kohm
R_5 : 680 ohm
R_6 : 33 ohm
R_7 : 1,2 Kohm
R_8 : 2,7 Kohm
R_9 : 500 ohm semif.
R_{10} : 500 ohm
R_{11} : 1,5 Kohm
R_{12} : 5,6 Kohm
R_{13} : 330 ohm
R_{14} : 15 ohm
R_{15} : 330 ohm
R_{16} : 0,47 ohm
R_{17} : »
R_{18} : »
R_{19} : »

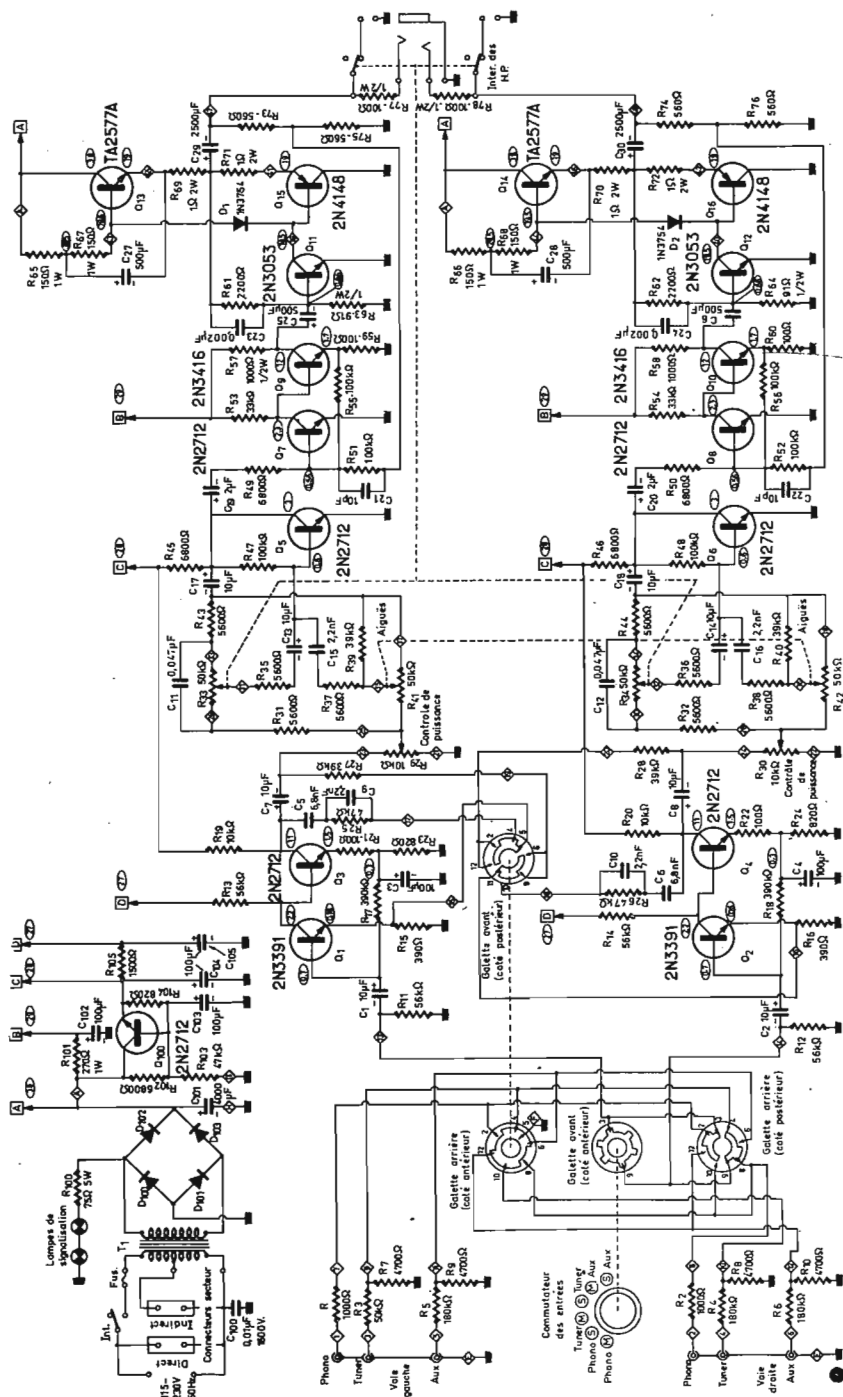
T_1 = 40406
T_2 = 40407
T_3 = 2 N 3767
T_4 = 2 N 3741
T_5 = 40407
T_6 - T_7 = 2 N 3772

Z = 10 mH

I transistors indicati sono quelli ritenuti più idonei a sostituire quelli originali la cui marcatura non corrispondeva ad alcun tipo noto.

20. - AMPLIFICATORE DA 100 W CON PILOTAGGIO A TRASFORMATORE (MATTES)

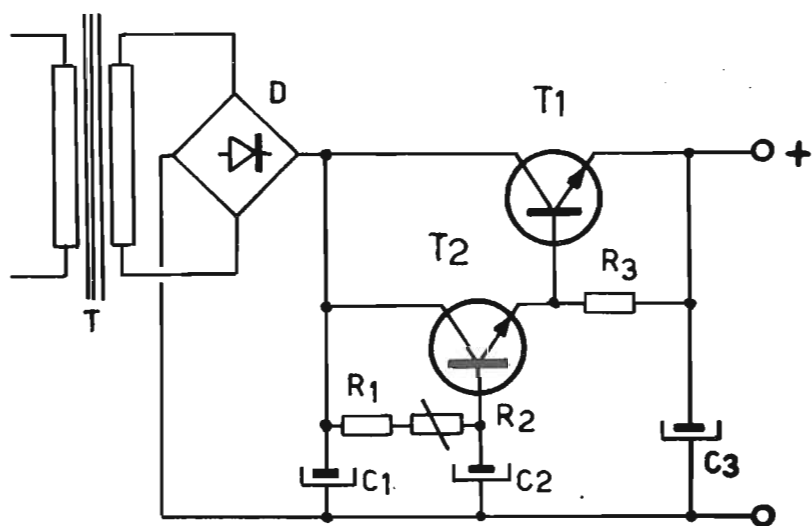
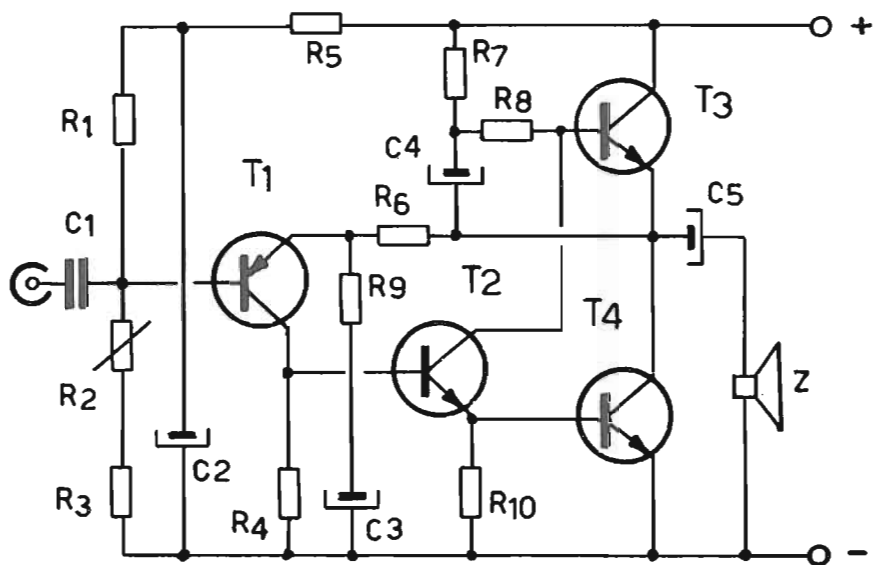
Abbiamo voluto inserire lo schema che segue, dovuto alla firma americana MATTES, per l'originalità delle soluzioni proposte e per i risultati che si possono ottenere. L'amplificatore è in grado di sviluppare 100 W su un carico di 8 Ohm. Come si può rilevare dallo schema i 2 finali sono montati senza alcuna polarizzazione tra la base e l'emittitore. Il loro funzionamento avviene soltanto quando un segnale è applicato al primario del trasformatore considerato. In questo caso però, benchè i transistor vadano in conduzione, la distorsione sarebbe fortissima. Applicando la controreazione opportuna costituita dal gruppo RC (1,5 Kohm/1 Kpf) la distorsione cade bruscamente sotto l'1 %. I diodi 1N 2069 hanno lo scopo di annullare la distorsione di incrocio propria dell'amplificatore in classe B. Il pilotaggio del finale avviene a ½ una coppia di transistor complementari di adeguata potenza. La tensione di alimentazione di questi ultimi è mantenuta su valori piuttosto bassi (dell'ordine di 30 V). La rimanente parte del circuito è piuttosto convenzionale con l'impiego di un transistor PNP all'ingresso e di un successivo NPN predriver. L'alimentazione dello stadio di potenza di questo amplificatore deve essere necessariamente stabilizzata. Qualche perplessità potrà suscitare il trasformatore di pilotaggio. Volendo costruirlo si tenga presente che la sezione netta del nucleo è di circa 3 cm^2 e deve essere usato materiale magnetico del tipo a C. Il rapporto di trasformazione è di 1 a 1 tra il primario ed i rispettivi secondari. Il numero di spire necessario è di 100 spire per avvolgimento. L'avvolgimento è bene che sia effettuato con tecnica trifilare: il diametro dei conduttori è di 0,25 mm.

I transistor indicati sono quelli ritenuti più idonei a sostituire quelli originali la cui marcatura non corrispondeva ad alcun tipo noto.

C_1	:	10 mF 25 V
C_2	:	220 pf
C_3	:	25 mF 16 V
C_4	:	500 mF 12 V
C_5	:	0,5 mF
C_6	:	0,15 mF
R_1	:	2,2 Kpf
R_2	:	270 Kpf
R_3	:	330 Kpf
R_4	:	47 Kpf
R_5	:	12 Kpf
R_6	:	10 Kpf
R_7	:	2,2 Kpf
R_8	:	470 ohm
R_9	:	470 ohm
R_{10}	:	75 ohm 10 W
R_{11}	:	4,7 Kohm
R_{12}	:	150 ohm 4 W
R_{13}	:	4,7 ohm 5 W
R_{14}	:	75 ohm 5 W
D_1	=	1 N 91
D_2	=	61 J 2
D_3	=	61 J 2
D_4	=	61 J 2
D_5 - D_6	=	40 J 2

21. - AMPLIFICATORE STEREOFONICO DA 14 W CON FINALE A SIMMETRIA COMPLEMENTARE

Lo schema che pubblichiamo è dovuto alla firma americana HEATHIKIT. Più precisamente si tratta dell'amplificatore integrato AA 14 E. Questo cuito è di classica scuola statunitense. Infatti ad un amplificatore per testine magnetiche costituite dalla coppia 2N 3391 - 2N 2712 segue un circuito per i doppi controlli di tono di tipo controreattivo. Il circuito finale impiega una coppia di transistor complementari al silicio pilotati da un 2N 3053. L'alimentazione dello stadio finale avviene direttamente all'uscita dell'alimentatore e così pure lo stadio immediatamente precedente al finale sia pure con opportuno filtraggio supplementare. L'alimentazione del preamplificatore per testine magnetiche e del circuito di controllo dei toni è viceversa alimentato con tensione stabilizzata. Questo amplificatore ha delle caratteristiche di prim'ordine: è in grado di fornire 10 W continui per canale e 15 W in regime musicale. La risposta in frequenza, entro 1 db, si estende da 12 Hz a 60 Khz. La distorsione armonica totale non supera l'1 % e così pure quella per intermodulazione. I toni effettuano una correzione di ± 15 db a 20 Hz e a 20 Khz.

R5
R7
R8
T3
R1
C4
T1
R6
C5
C1
R9
T2
T4
R2
Z
C2
R3
R4
C3
R10
+
-

D
T1
+
T2
R3
T
R1
R2
C1
C2
C3

22. - AMPLIFICATORE DA 10 W IN CLASSE A (MOTOROLA)

E' abbastanza inconsueto trovare schemi di amplificatori in classe A. Normalmente vengono impiegati montaggi in classe B od anche in classe D (ad impulsi). Il difetto principale di un amplificatore in classe A è che si verifica una certa dissipazione anche in condizioni di riposo. D'altro canto però questi apparecchi sono caratterizzati da una distorsione estremamente bassa e da una messa a punto certamente non difficile. Lo schema indicato utilizza componenti della fabbrica americana MOTOROLA. La coppia di transistor finali è costituita da 2 transistor NPN di tipo MJ 480. Come si può rilevare lo schema è veramente semplice. Per quanto riguarda le prestazioni troviamo questi risultati: la distorsione armonica totale è dell'ordine dello 0,05 % da 50 a 20.000 Hz. A 20 c/s è all'incirca dello 0,1 %, la risposta è praticamente piatta (± 0,1 db) da 30 c/s a 70 Kc/s; a 20 c/s ed a 100 Kc/s la caduta è solo di 1,5 db. Questo amplificatore è bene che sia alimentato tramite circuito di stabilizzazione. A questo riguardo pubblichiamo lo schema consigliato per questa realizzazione. Ricordiamo che, data la classe di lavoro è bene prevedere un'adeguata superficie di dissipazione corredando eventualmente i transistor finali di un disgiuntore termico.

R_1 : 100 K
R_2 : 100 K lin.
R_3 : 47 K
R_4 : 10 K
R_5 : 39 K
R_6 : 2,7 K
R_7 : 1,2 K
R_8 : 4,7 K
R_9 : 220 ohm
R_{10} : 2,2 K

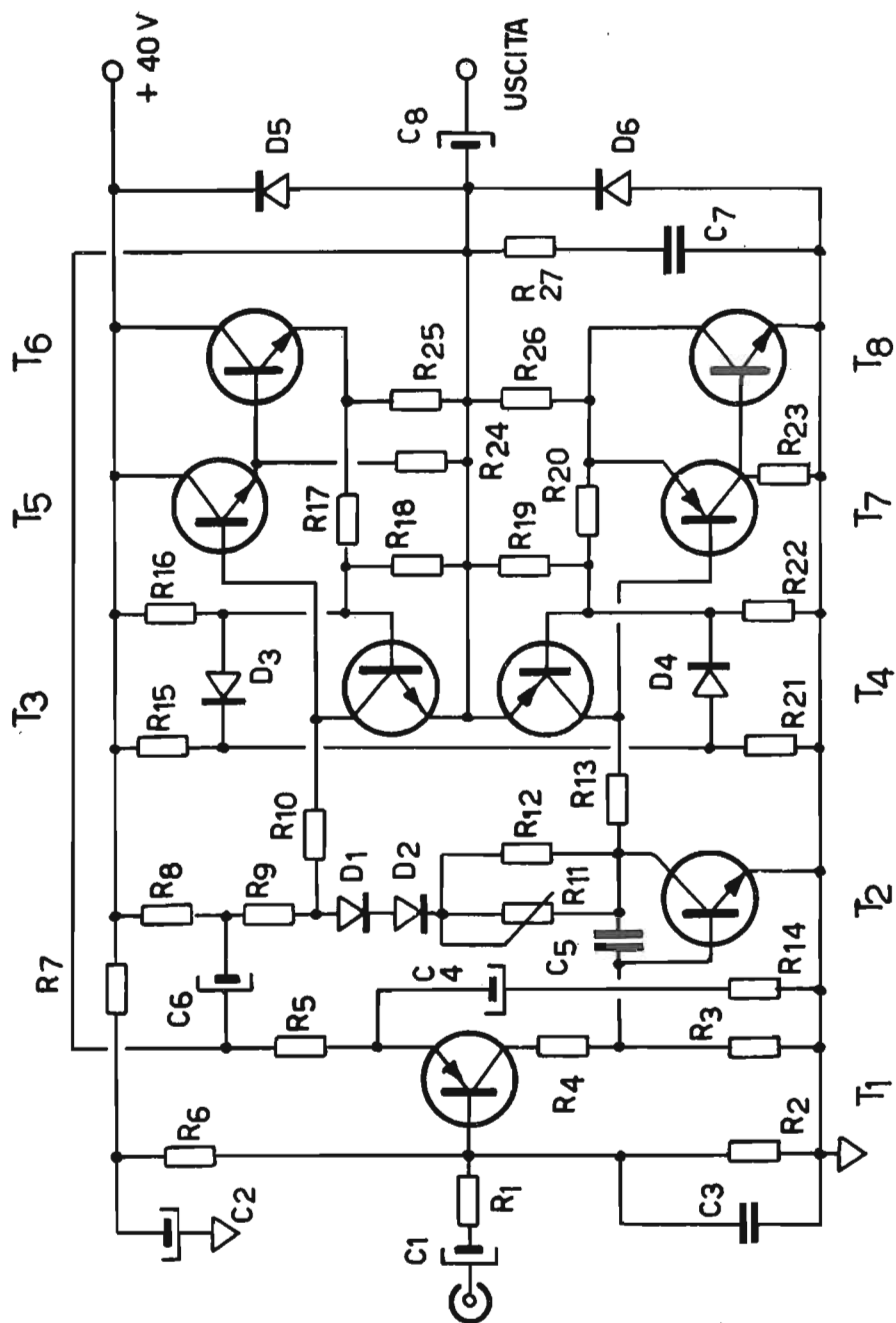
C_1 : 1 mF
C_2 : 125 mF 50 V
C_3 : 200 mF 50 V
C_4 : 100 mF 50 V
C_5 : 2000 mF 50 V

T_1 = 2 N 3906
T_2 = 2 N 1613
T_3 = MJ 480
T_4 = MJ 480

C_1 : 1000 mF 50 V
C_2 : 500 mF/ 50 V
C_3 : 2000 mF/ 50 V

R_1 : 2,2 Kohm
R_2 : 25 Kohm lin.
R_3 : 2,2 Kohm

T_1 = MJ 480
T_2 = 2 N 697

+ 40 V
USCITA
D5
C8
D6
C7
R 27
T6
T5
T3
R7
T8
T7
T4
T2
T1
R25
R26
R24
R17
R18
R19
R20
R23
R16
R15
D3
R22
R21
D4
R10
R13
R8
R9
D1
D2
R12
R11
C5
R14
C 4
C6
R5
R3
R4
R6
R2
R1
C1
C2
C3

23. - AMPLIFICATORE DA 20 W CON LIMITATORE DI CORRENTE

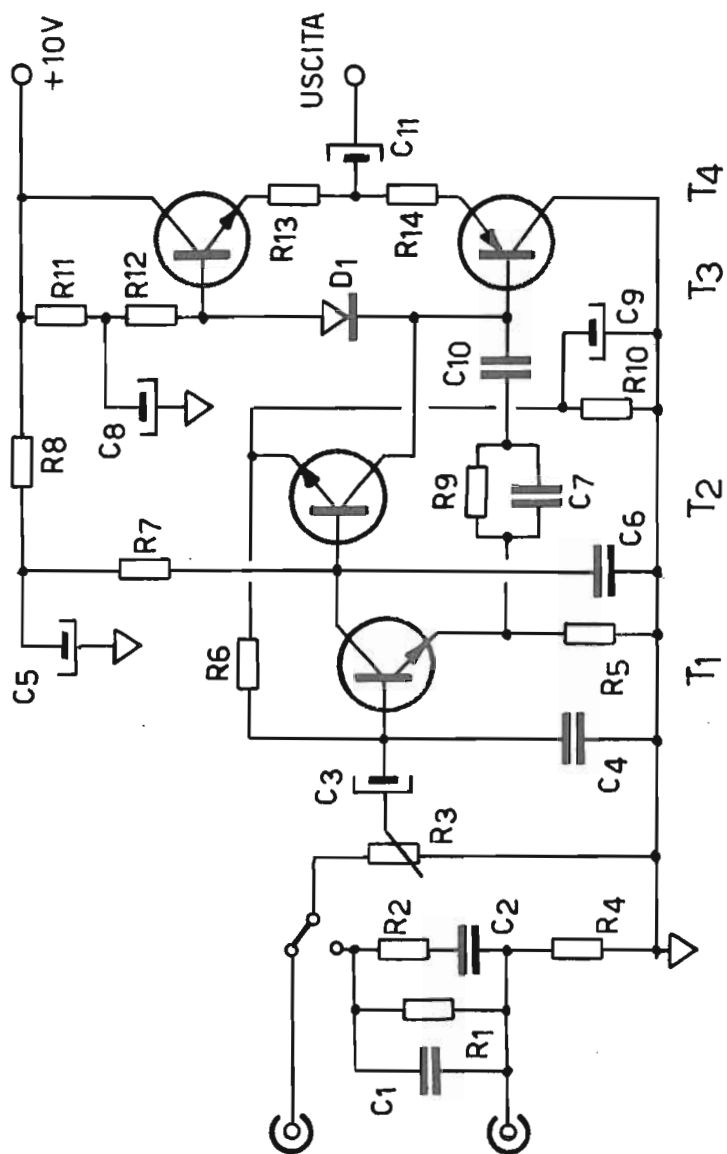
Il circuito che pubblichiamo ha la prerogativa di incorporare nel circuito finale un dispositivo atto a limitare la corrente in uscita quando intervengano dei corto circuiti o dei sovraccarichi. Il circuito è piuttosto tradizionale. La tensione di blocco viene rilevata dall'emettitore dei transistor di potenza e tramite una coppia di transistor complementari alle basi dei 2 piloti. La risposta è quella classica dei circuiti di questo genere e con il materiale ed i transistor indicati la potenza continua, su 8 Ohm, è di 20 W.

R_1 : 3,3 Kohm
R_2 : 22 Kohm
R_3 : 680 ohm
R_4 : 820 ohm
R_5 : 1 Kohm
R_6 : 27 Kohm
R_7 : 4,7 Kohm
R_8 : 1,5 Kohm
R_9 : 2,2 Kohm
R_{10} : 520 ohm
R_{11} : 1 Kohm semifisso
R_{12} : 270 ohm
R_{13} : 520 ohm
R_{14} : 47 Kohm
R_{15} : 8,2 Kohm
R_{16} : 8,2 Kohm
R_{17} : 220 ohm
R_{18} : 270 ohm
R_{19} : 270 ohm
R_{20} : 220 ohm
R_{21} : 8,2 Kohm
R_{22} : 8,2 Kohm
R_{32} : 1,2 Kohm
R_{24} : 1,2 Kohm
R_{25} : 0,65 ohm 2 Watt
R_{26} : 0,65 ohm 2 Watt
R_{27} : 20 ohm 2 Watt

C_1 : 10 mF 16 V
C_2 : 25 mF 50 V
C_3 : 2,2 Kpf
C_4 : 250 mF 16 V
C_5 : 220 pf mica
C_6 : 50 mF 50 V
C_7 : 0,15 mF 160 V

T_1 = 40406
T_2 = 40408
T_3 = 2 N 3904
T_4 = 2 N 3906
T_5 = 40407
T_6 = 2 N 5036
T_7 = 40406
T_8 = 2 N 5036

D_1 - D_2 = OA 85
D_3 - D_4 = EM 504
D_5 - D_6 = 1 N 4003

+10V
USCITA
C11
R13
R14
T4
T3
R11
R12
D1
C10
C9
R10
C8
R8
R9
C7
T2
R7
C6
C5
R6
T1
R5
C4
C3
R3
R2
C2
R4
R1
C1

24. - AMPLIFICATORE STEREOFONICO PER L'ASCOLTO IN CUFFIA

Molto spesso per motivi pratici od economici è preferibile (e possibile) ottenere un ascolto di qualità particolarmente buona impiegando in luogo dei comuni altoparlanti una cuffia stereofonica. Con l'ascolto in cuffia l'effetto stereofonico viene decisamente esaltato. Se poi la cuffia è di prima qualità la risposta è paragonabile a quella dei migliori altoparlanti oggi esistenti. E' per questo che tra i vari schemi pubblicati presentiamo anche il seguente inerente ad un dispositivo per cuffia stereofonica. Lo schema che riportiamo si riferisce ad un solo canale e per l'ascolto stereofonico deve essere raddoppiato. I transistor impiegati sono tutti di tipo noto e di costo moderato. La realizzazione non presenta difficoltà alcuna. Per l'alimentazione è sufficiente una decina di Volt. La sensibilità di ingresso è tale che l'apparecchio può essere allacciato direttamente ad un sintonizzatore radio oppure ad equipaggio fonografico provvisto di preamplificatore per testina magnetica. Tutto l'amplificatore, compreso l'alimentatore, può trovare alloggiamento in una scatolina di ridotte dimensioni.

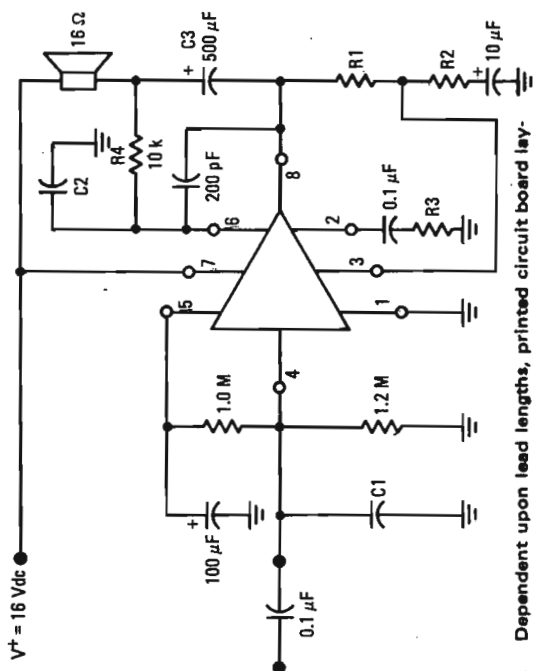
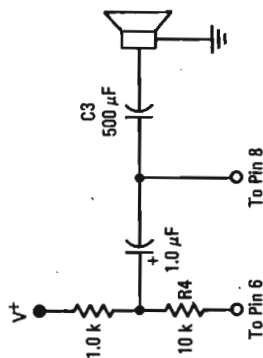
R_1 : 1,5 Mohm
R_2 : 330 K
R_3 : 10 K log.
R_4 : 22 K
R_5 : 1,8 K
R_6 : 220 K
R_7 : 68 K
R_8 : 6,8 K
R_9 : 150 K
R_{10} : 330 ohm
R_{11} : 390 K
R_{12} : 1,5 K
R_{13} : 10 ohm
R_{14} : 10 ohm

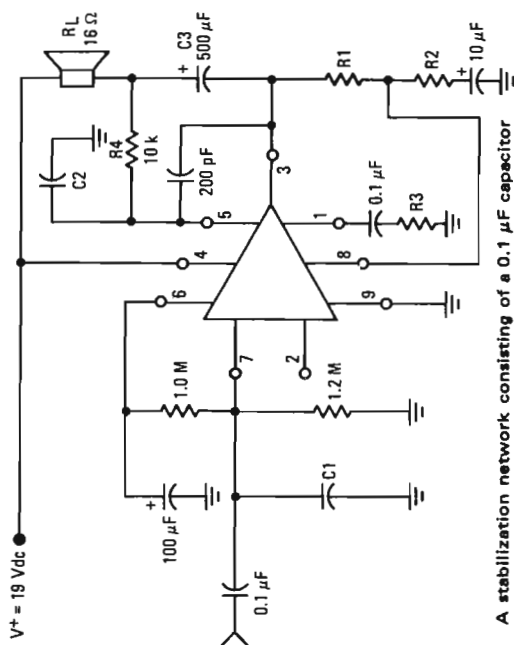
C_1 : 330 pf
C_2 : 470 pf
C_3 : 10 pf 6 V
C_4 : 220 pf
C_5 : 250 mF 16 V
C_6 : 150 pf
C_7 : 4,7 Kpf
C_8 : 250 mF 16 V
C_9 : 250 mF 3 V
C_{10} : 10 K
C_{11} : 500 mF 16 V

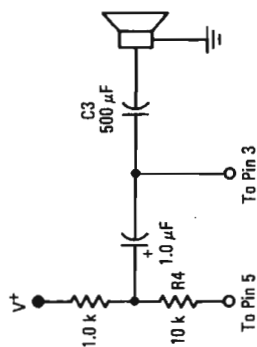
T_1 - T_2 = BC 107
T_3 = BC 142
T_4 = BC 143

D_1 = OA 85

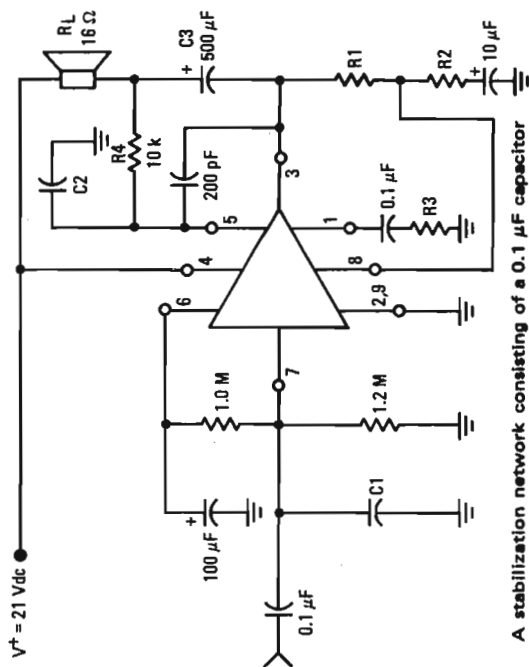
Sensitivity For 1 Watt mV	C1 pF	C2 pF	R1 k ohms	R2 ohms	R3 ohms
400	0	0	10	1.0 k	82
10	100	100	51	100	2.2 k

Alternate connection to permit connecting speaker to ground instead of to V^+:

NOTE: Dependent upon lead lengths, printed circuit board layout and output loading, a stabilization network consisting of a 0.1 μF capacitor in series with a 10 ohm resistor may be required from pin 8 to ground.

25. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 1 W (MOTOROLA)

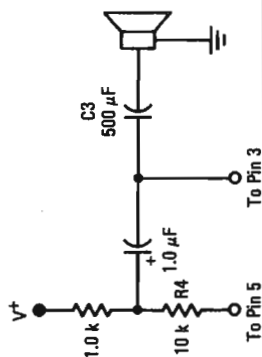
Con questo circuito inauguriamo la serie degli schemi impieganti elementi monolitici in luogo dei componenti discreti. Qui di seguito, oltre al presente, pubblichiamo una serie di soluzioni utilizzanti i nuovi elementi monolitici MOTOROLA. Nell'amplfiicatore che indichiamo il circuito monolitico è l'MFC 8010. Questo dispositivo con 10 V di alimentazione e 16 Ohm di carico è in grado di erogare 1 W. La distorsione sonora è particolarmente bassa e non supera l'1 %; il dispositivo è anche a prova di corto circuito esterno. Esso può essere montato senza particolari elementi di dissipazione. Come si può rilevare dallo schema il montaggio prevede soltanto l'impiego di elementi passivi. La banda di risposta si estende sino ad oltre 15.000 c/s.

Sensitivity For P_o mV	C1 pF	C2 pF	R1 k ohms	R2 ohms	R3 ohms	R_L ohms	P_o W
600	0	0	10	1.0 k	82	16	2.0
15	100	100	51	100	2.2 k	16	2.0

Alternate connection to permit connecting speaker to ground instead of to V^+:

NOTE: **A stabilization network consisting of a 0.1 µF capacitor in series with a 10 ohm resistor is sometimes required from pin 8 to ground. This is dependent on lead lengths, printed circuit board layout and output loading.**

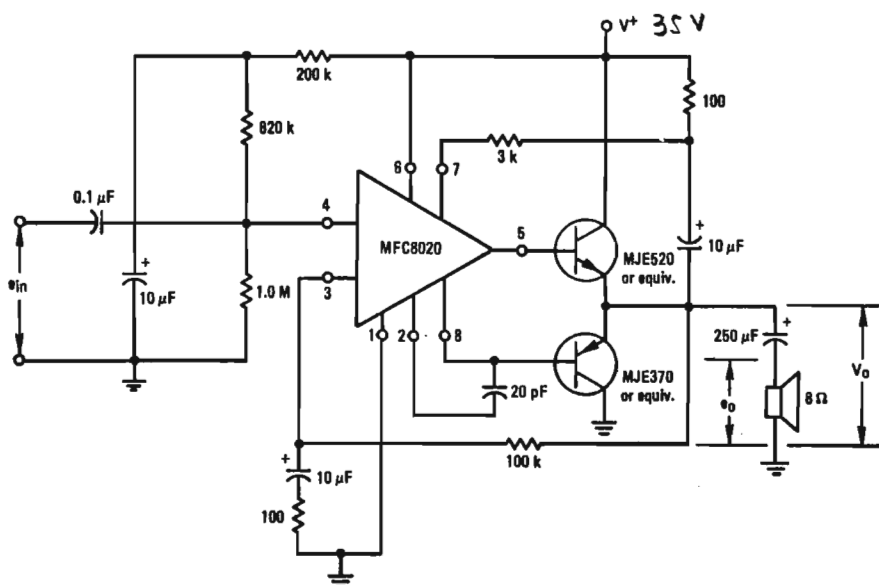
26. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO MONOLITICO DA 2 W (MOTOROLA)

Costituisce la versione maggiorata del circuito precedente. Il dispositivo impiegato è qui l'MFC 9010 della MOTOROLA che permette di ottenere 2 W continui con circa 20 V di alimentazione. Anche questo circuito non richiede alcuno speciale dissipatore esterno e dispositivi atti ad intervenire in caso di sovraccarico o corto circuito. L'impedenza di ingresso è piuttosto alta, dell'ordine di 500 Kohm Così pure la sensibilità. Infatti è in grado di erogare la piena potenza con soli 15 mV all'ingresso. La distorsione anche in questo caso si mantiene molto bassa, meno dell'1 % e, data la buona risposta generale è possibile realizzarle piccoli amplificatori ad alta fedeltà per l'impiego di apparecchi portatili.

Sensitivity For P_o mV	C1 pF	C2 pF	R1 k ohms	R2 ohms	R3 ohms	R_L ohms	P_o W
560	0	0	10	1.0 k	82	8.0	4.0
14	100	100	51	100	2.2 k	8.0	4.0
630	0	0	10	1.0 k	82	16	2.5
17	100	100	51	100	2.2 k	16	2.5

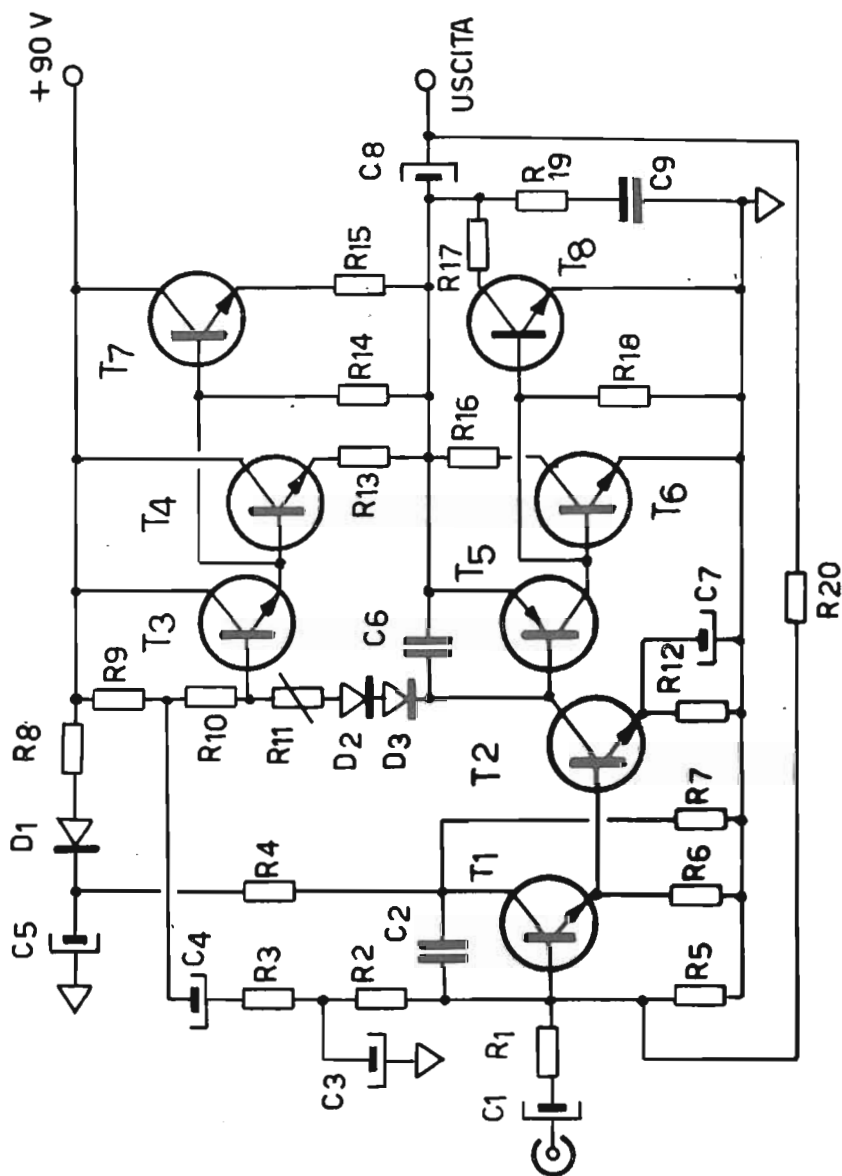
Alternate connection to permit connecting speaker to ground instead of to V^+:

NOTE: **A stabilization network consisting of a 0.1 μF capacitor in series with a 10 ohm resistor is sometimes required from pin 8 to ground. This is dependent on lead lengths, printed circuit board layout and output loading.**

27. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 4 W (MOTOROLA)

Proseguendo la serie di dispositivi elencati precedentemente rileviamo come è possibile ottenere 4 W continui con l'impiego del circuito monolitico MFC 9000 anch'esso della MOTOROLA. Anche in questo caso il guadagno e l'impedenza di ingresso si mantengono su valori alti ed il dispositivo è protetto contro il corto circuito. La tensione di alimentazione è di poco superiore ai 20 V. La distorsione rimane inferiore all'1 % e la banda di risposta si estende sino a circa 15.000 c/s. Il dispositivo incorpora un apposito elemento di dissipazione. E' chiaro che con 2 di questi dispositivi è possibile realizzare in maniera estremamente compatta un amplificatore da 8 W effettivi con ottime caratteristiche di fedeltà e di distorsione.

V+ 35 V
200 k
100
820 k
3 k
6
7
0.1 µF
4
5
MFC8020
10 µF
MJE520
or equiv.
ein
10 µF
1.0 M
3
1
2
8
250 µF
Vo
eo
20 pF
MJE370
or equiv.
8 Ω
100 k
10 µF
100

28. - AMPLIFICATORE CON PILOTAGGIO A CIRCUITO INTEGRATO DA 15 W (MOTOROLA)

Utilizzando un MFC 8020 sempre della casa americana MOTOROLA con la coppia complementare MJ E 520 - MJ E 370 è possibile ottenere un eccellente amplificatore la cui potenza continua è dell'ordine di 10 W e quella massima dell'ordine di 15 W. L'impedenza dell'altoparlante può anche essere di 4 Ohm, ma da prove effettuate ci risulta che è meglio non scendere sotto gli 8 Ohm. Con tensione di alimentazione dell'ordine di 32 V si ottengono 10 W continui con una distorsione massima dell'1%. L'impiego di questo circuito monolitico richiede un numero limitato di componenti passivi e non richiede alcuna particolare selezione dei transistor finali nè alcuna regolazione accessoria.

C5
D1
R8
+90 V
R9
T3
T4
T7
C4
R10
R3
R4
R11
C3
R2
D2
C6
R13
R14
R15
C8
C2
D3
R17
USCITA
R16
C1
R1
T1
T2
T5
R19
T8
R18
C9
R12
T6
R5
R6
R7
C7
R20

29. - UNITA' DI POTENZA DA 200 W

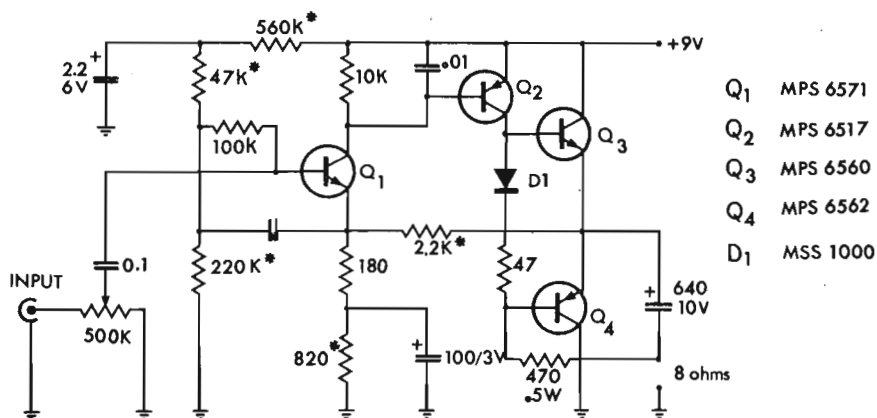
Questa potenza è interessante per tutte quelle applicazioni che richiedano l'impiego o di altoparlanti a bassa sensibilità o di una rilevante potenza sonora come può avvenire per esempio all'aperto. Un tale apparecchio permette di ottenere potenze complessive molto alte utilizzando più unità di questo tipo.

Quello di cui presentiamo lo schema è stato realizzato dalla HIRTEL per l'impiego in spettacoli all'aperto, in discoteche, ecc. Lo stadio finale è costituito da transistor di elevata potenza e ad alta tensione di funzionamento. Si tratta di 4 2N 3773 che sono in grado di funzionare con tensioni superiori ai 100 V. Il pilotaggio anche esso di tipo decisamente energico, è costituito da una coppia complementare preceduta da un predriver e da un transistor PNP in primo stadio. Si rilevi il sistema di limitazione di corrente a mezzo di diodi collegati tra le basi di ogni singolo driver e l'uscita degli altoparlanti. La tensione di alimentazione è di 90 V e l'alimentatore deve essere in grado di fornire 6 A. Su 4 Ohm questa unità supera abbondantemente i 200 W con una distorsione decisamente inferiore all'1 % e con una risposta in frequenza che si estende da 20 a 30.000 c/s. Facciamo presente solamente che nonostante la semplicità questa realizzazione richiede una certa esperienza sia nella costruzione che nella messa a punto.

R_1 : 4,7 K
R_2 : 100 K
R_3 : 100 K
R_4 : 18 K
R_5 : 33 K
R_6 : 4,7 K
R_7 : 4,7 K
R_8 : 100 ohm
R_9 : 1 K
R_{10} : 4,7 K
R_{11} : 100 ohm semifisso
R_{12} : 470 ohm
R_{13} : 0,27 ohm
R_{14} : 120 ohm
R_{15} : 0,27 ohm
R_{16} : 0,27 ohm
R_{17} : 0,27 ohm
R_{18} : 120 ohm
R_{19} : 220 ohm
R_{20} : 680 K

C_1 : 1 mF 10 V
C_2 : 33 pf
C_3 : 25 mF 50 V
C_4 : 100 mF 50 V
C_5 : 100 mF 100 V
C_6 : 47 pf
C_7 : 250 mF 6 V
C_8 : 4000 mF 50 V
C_9 : 0,1 mF

T_1 = BC 107
T_2 = 40408
T_3 = 2 N 3767
T_4 - T_6 - T_7 - T_8 = 2 N 3773
T_5 = 2 N 3741

D_1 - D_2 - D_3 = SK 01

Performance (typical)

Power	1W with 8 Ohm Impedance
Harmonic distortion	10% at 1W
Sensitivity	230mV input for 1W output
Input resistance	300k Ohm
Frequency response	3db from 40Hz to 40kHz
Resistors	1/4W - 10% or 5% (*) Tolerance
Capacitors	in μF
Idling current	10mA
DC-current at 1W	160mA
Dynamic range	71db (300kΩ -source)

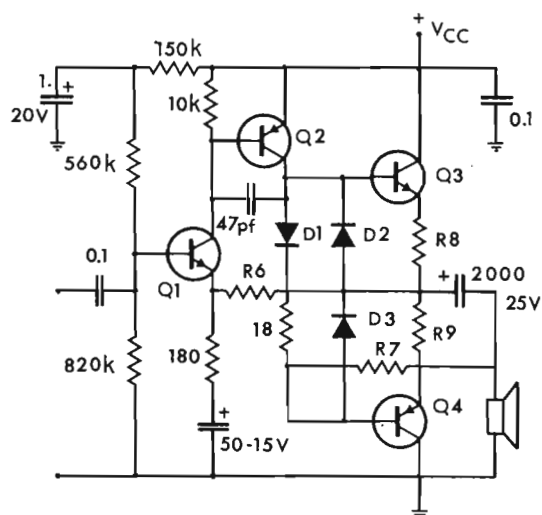
30. - AMPLIFICATORE A SIMMETRIA COMPLEMENTARE DA 1 W (MOTOROLA)

Il circuito che presentiamo è dovuto alla MOTOROLA. Prerogativa di questo circuito è di erogare 1 W con 230 mV in ingresso. Contrariamente ad altri circuiti la risposta si estende da 40 c/s a 40.000 c/s. Alimentato con 9 V, la corrente di riposo è di 10 mA mentre la massima è di 160 mA.

Performance (typical)

Power	3W with 8 Ohm Impedance
Harmonic distortion	0.8% at 3W
Sensitivity	380mV input for 3W output
Input resistance	300 K Ohm
Frequency response	3db from 75Hz to 40kHz
Resistors	½W 10% or 5% (*) Tolerance
Capacitors	in µF
Idling current	25mA
DC-current at 3W	290mA
Dynamic range	71 db (300kΩ -source)

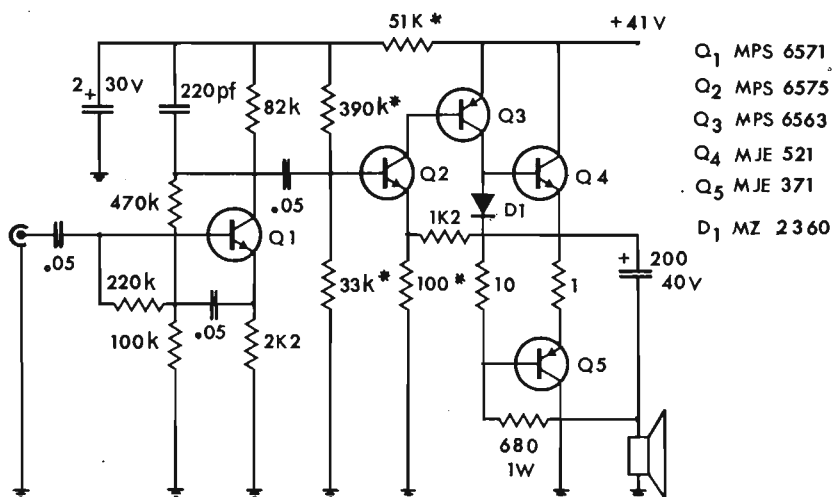
31. - AMPLIFICATORE A SIMMETRIA COMPLEMENTARE DA 3 W (MOTOROLA)

Questo amplificatore, anch'esso dovuto alla MOTOROLA, pone l'accento sulla bassa ristorsione ottenibile con questa configurazione e sulla ampia risposta in frequenza. Questo circuito infatti è in grado di erogare su 8 Ohm 3 W con 380 mV di ingresso. La distorsione alla piena potenza è solo dello 0,8 % mentre la risposta è lineare da 75 a 40 Khz. L'assorbimento a segnale 0 è di 25 mA; alla massima potenza è di 290 mA.

Q_1 MPS 6571 Q_3 MPSU 01 D_1, D_2, D_3 MSS 1000

Q_2 MPSA 55 Q_4 MPSU 51

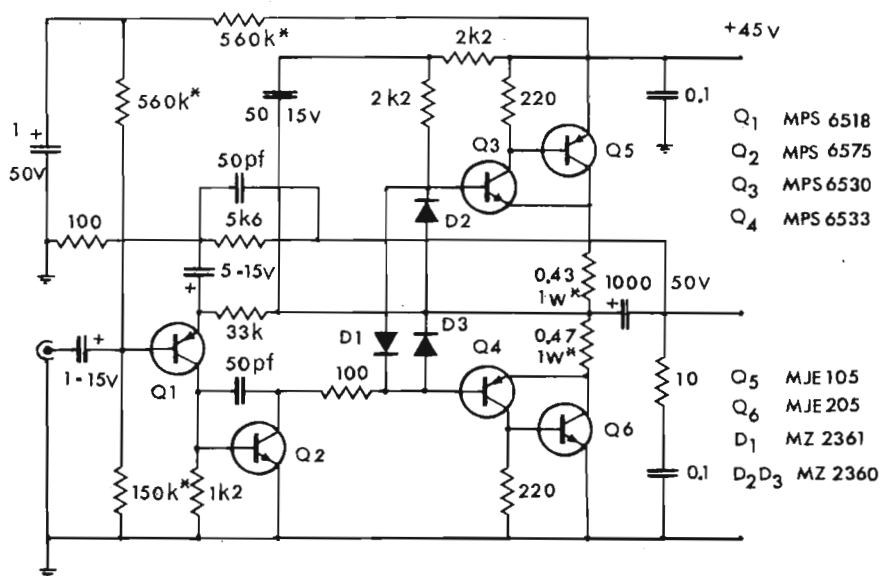
	3 W	5 W
V_{cc}	18 V	22 V
R6	3.9 k	4.7 k
R7	470	560
R8	0.75	0.47
R9	0.75	0.47

32. - AMPLIFICATORE DA 3 A 5 W CON LIMITATORE DI CORRENTE

Questo circuito può essere utilizzato indifferentemente per ottenere sia 3 che 5 W. Nella tabella che compare sotto lo schema sono indicate le variazioni sia dei semiconduttori che degli elementi passivi per ottenere le diverse prestazioni. I diodi D_2 e D_3 hanno lo scopo di limitare la corrente che percorre lo stadio finale. Si tratta pertanto di un circuito notevolmente sicuro. La potenza massima prima dell'intervento dei diodi è rispettivamente di 4-6 W.

Performance

Power	10W with 16 Ohm Impedance
Harmonic distortion	1% at 10W
Sensitivity	0.1V input for 10W output
Input resistance	250k Ohm
Frequency response	± 3db from 40Hz to 40kHz
Resistors	1/2W 10% or 5% (*) Tolerance
Idling current	45mA
DC-current at 10W	390mA
Dynamic range	72.5db (300kΩ -source)

33. - AMPLIFICATORE DA 10 W A SIMMETRIA COMPLEMENTARE (MOTOROLA)

Sempre dalla serie MOTOROLA presentiamo un amplificatore che è in grado di erogare su 16 Ohm una potenza di 10 W con una distorsione totale inferiore dell'1 %. La sensibilità è di 0,1 V per la massima uscita; la risposta di frequenza è sostanzialmente piatta da 40 c/s a 40 Kc/s; la corrente di riposo è all'ordine di 45 mA mentre alla massima potenza l'assorbimento è di 390 mA.

Performance (typical)

Power	20W with 8 Ohm Impedance
Harmonic distortion	0.2% at 20W
Intermodulation distortion	0.2% at 20W
Sensitivity	0.3V input for 20W output
Input resistance	100k Ohm
Frequency response	3db from 40Hz to 100kHz
Resistors	½W 10% or 5% (*) Tolerance
Capacitors	in μ F
Idling current	25mA
DC-current at 20W	700mA

34. - AMPLIFICATORE DA 20 W A SIMMETRIA COMPLEMENTARE

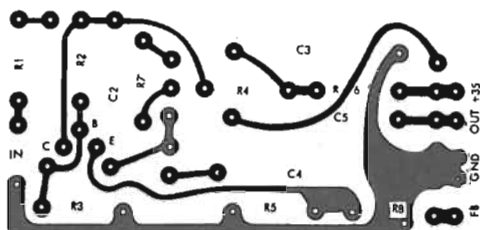
Si tratta di un amplificatore già decisamente raffinato. Su 8 Ohm è in grado di erogare 20 W con una distorsione armonica dello 0,2 %. La risposta è sostanzialmente piatta tra 40 Hz a 100 Khz.

Resistors : 1/2W 10% or 5% (*) Tolerance

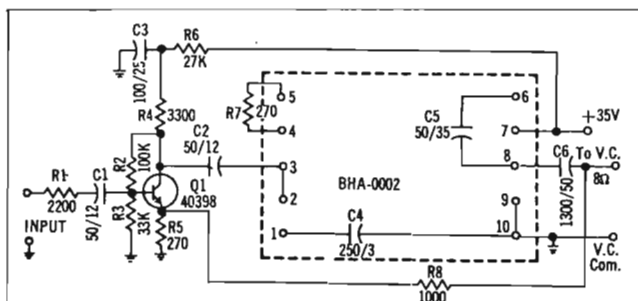
	7 W	10 W	15 W	20 W	25 W	30 W	35 W
V_{cc}	26 V	30 V	35 V	43 V	46 V	50 V	54 V
R1	2.7 M	2.7 M	560 k	560 k	220 k	220 k	220 k

R2	1.2 M	1.0 M	330 k	330 k	150 k	150 k	150 k
R3	390 k	820 k	120 k	120 k	47 k	47 k	47 k
R5	100	82	100	75	220	270	270
R6	8.2 k	8.2 k	10 k	10 k	10 k	10 k	10 k
R7	3.9 k	3.9 k	4.7 k	5.6 k	5.6 k	6.8 k	8.2 k
R9	0.47	0.47	0.47	0.39	0.39	0.39	0.39
Q2	2N5087	2N5087	2N5087	2N5087	MPSA56	MPSA56	MPSA56
Q3	MPSA05	MPSA05	MPSU05	MPSU05	MPSU05	MPSU05	MPSU05
Q4	MPSA55	MPSA55	MPSU55	MPSU55	MPSU55	MPSU55	MPSU55
Q5	MJE371	MJE371	MJE105	MJE105	MJE2901	MJE2901	MJE2901
Q6	MJE521	MJE521	MJE205	MJE205	MJE2801	MJE2801	MJE2801
D3-D2	MSS1000	MSS1000	MSS1000	MSS1000	MSS1000	MZ2361	MZ2361
At max P_{out} Z_{in}	800 k	700 k	200 k	200 k	90 k	90 k	90 k
At max P_{out} I_{dc}	420 mA	500 mA	580 mA	700 mA	750 mA	850 mA	950 mA
At max P_{out} THD	2%	2%	1%	1%	0,5%	0,5%	0,5%
At max P_{out} V_{in}	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,45 V	0,4 V	0,45 V

35. - AMPLIFICATORE PER POTENZE VARIABILI DA 7 A 35 W

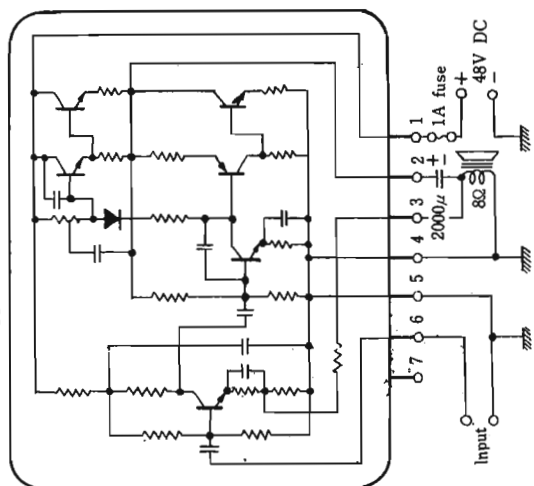
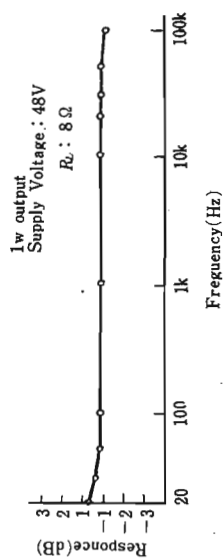
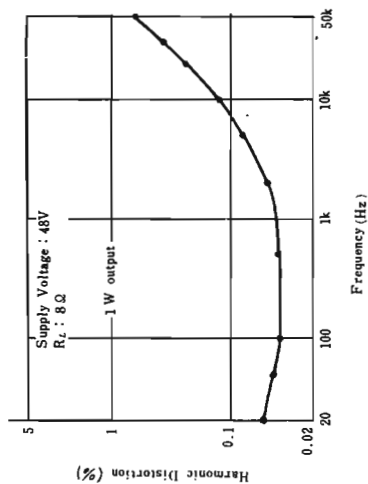
Questo interessante circuito permette di coprire l'intera gamma da 7 a 35 W con la sola variante dei semiconduttori e degli elementi passivi. Nella tabella che riportiamo sono indicate le varie potenze e le tensioni richieste per il corretto funzionamento nonchè le variazioni da apportare allo schema. La risposta è molto buona con distorsioni per le potenze più alte dell'ordine dello 0,5 %. La banda passante si estende dai 20 ai 40 Kc/s in maniera sostanzialmente piatta.

Disposizione degli elementi su circuito stampato in grandezza naturale. Questo disegno può essere copiato fedelmente per realizzare la vostra piastra stampata.

PARTS LIST

C_1, C_2 50 μF, 12 V electrolytic capacitor, Sprague TE-1133
C_3 100 μF, 25 V electrolytic, Sprague TE-1211
C_4 250 μF, 3 V electrolytic, Sprague TE-1065
C_5 50 μF, 35 V electrolytic, Sprague TE 1306
C_6 1300 μF, 50 V electrolytic, Sprague 132G050AA
R_1 2200 ohms, 1/2-watt resistor
R_2 100 K ohms, 1/2-watt resistor
R_3 33 K ohms, 1/2-watt resistor
R_4 3300 ohms, 1/2-watt resistor
R_5 270 ohms, 1/2-watt resistor
R_6 27 K ohms, 1/2-watt resistor
R_7 270 ohms, 1/2-watt resistor
R_8 1000 ohms, 1/2-watt resistor
Q_1 40398 transistor
1 Universal capacitor mounting clip, $1^{3}/_{8}$-$1^{7}/_{16}$ in.
SOLITRON BHA-0002 15-watt amplifier

Schema elettrico del circuito completato con uno stadio addizionale per fornire maggior contro reazione ed incrementare quindi la potenza d'uscita su un carico da 8 ohm. La parte relativa al circuito integrato è contenuta nella linea tratteggiata.

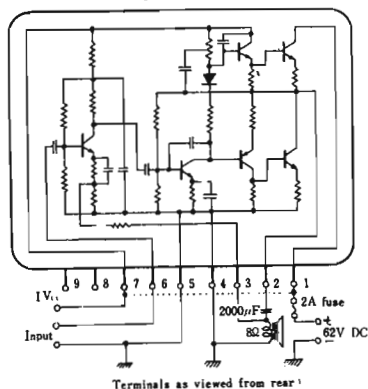
36. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 15 W

Sino a poco tempo fa pensare di ottenere potenze di un certo rilievo con un circuito integrato sembrava un desiderio quasi irrealizzabile; oggi viceversa è possibile ottenere potenze anche molto elevate con questo genere di circuito. Quello che presentiamo, il BHA/0002 della BENDIX permette di ottenere una potenza di 15 W con una distorsione solo dello 0,2 %. Si tratta di un circuito ibrido che su 8 Ohm è in grado appunto di erogare questa potenza massima. La risposta in frequenza è piatta entro 1 db da 12 a 22.000 Hz. La tensione di alimentazione più conveniente è dell'ordine di 30 V. Le prestazioni del circuito possono essere aumentate utilizzando uno stadio addizionale che permette di ottenere una maggiore controreazione e conseguentemente una migliore risposta su un carico superiore agli 8 Ohm. Viene pure riportato lo schema inerente al circuito stampato in grandezza naturale per l'impiego sia del circuito integrato che del transistor addizionale.

SI -1020A (25W)
7
6
5
4
3
2
1
2000μ
1A fuse
Input
8Ω
48V DC
+
−
(Terminals as viewed from rear)
Supply Voltage : 48V
R_L : 8Ω
1 W output
Harmonic Distortion (%)
5
1
0.1
0.02
20
100
1k
10k
50k
Frequency (Hz)
1w output
Supply Voltage : 48V
R_L : 8Ω
Responce(dB)
3
2
1
−1
−2
−3
20
100
1k
10k
100k
Frequency(Hz)

37. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 25 W (SANKEN)

Estremamente interessante è il circuito integrato SI 1020A della SANKEN che permette di ottenere 25 W con un'alimentazione di 48 W. La risposta in frequenza è estremamente interessante. Infatti si estende da 20 Hz a 100 Khz. Questo amplificatore alimentato da 55 V, che è la massima tensione ammessa, è in grado di erogare su 4 Ohm una potenza addirittura di 50 W. La distorsione è particolarmente bassa; infatti si mantiene su un valore dello 0,5 %. Estremamente interessante questo circuito per non richiedere praticamente nessun componente esterno ma solo l'alimentazione ed il condensatore di accoppiamento tra lo stadio finale e l'altoparlante.

SI-1050 50W

Terminals as viewed from rear

SI-1000 SERIES

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	SI-1020A	SI-1050A
Supply Voltage	V_{cc}	48V	62V
Maximum Continuous Output Power (distortion less than 0.5%)	P_{omax} RMS	25W	50W
Voltage Gain	G_v	30dB typ.	30dB typ.
Frequency Range (output 1W)		20Hz~100KHz	20Hz~100KHz
Input Impedance	Z_{in}	70KΩ typ.	70KΩ typ.
Output Impedance	Z_{out}	0.2Ω typ.	0.2Ω typ.
S/N Ratio		90dB typ.	90dB typ.
Idling Current		30mA typ.	30mA typ.

CONDITION: 25°C ambient, 1KHz, R_L: 8Ω

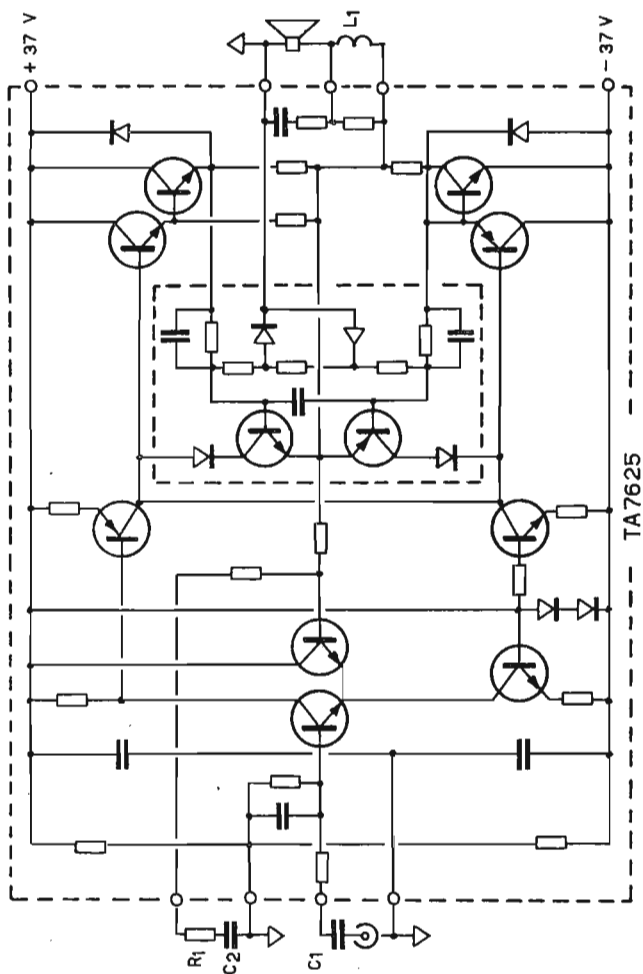
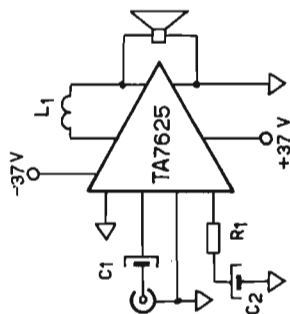
MAXIMUM RATINGS

Characteristic	Symbol	SI-1020A	SI-1050A
Supply Voltage	$V_{cc\ max}$	55V	80V
Operating Temperature	T_{op}	-20°C~+80°C	
Storage Temperature	T_{stg}	-30°C~+100°C	
Standing Time for Output Short 60Hz, full power		5 sec	
Output Power (distortion 1%)	$P_{o\ max}$	50W (R_L:4Ω, Vcc:50V)	120W (R_L:4Ω Vcc:72V)

CONDITION: 25°C ambient

38. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 50 W (SANKEN)

Ancora dalla SANKEN viene proposto il circuito integrato SI 1050/A. Sostanzialmente simile al precedente, permette di ottenere con 62 V di alimentazione 50 W continui con meno dello 0,5 % di distorsione. Anche qui la risposta in frequenza si estende da 20 Hz a 100 Khz. Il rapporto segnale disturbo è migliore di 90 db ed il circuito è in grado di funzionare, su opportuno dissipatore, con temperature anche di 80 gradi. Come il precedente questo amplificatore alimentato con tensione di 80 V può erogare addirittura 100 W su un carico di 4 Ohm. Indubbiamente in questi casi limite è bene prendere tutte le precauzioni necessarie tenendo conto che il minimo inconveniente può mettere facilmente fuori servizio l'intero amplificatore.

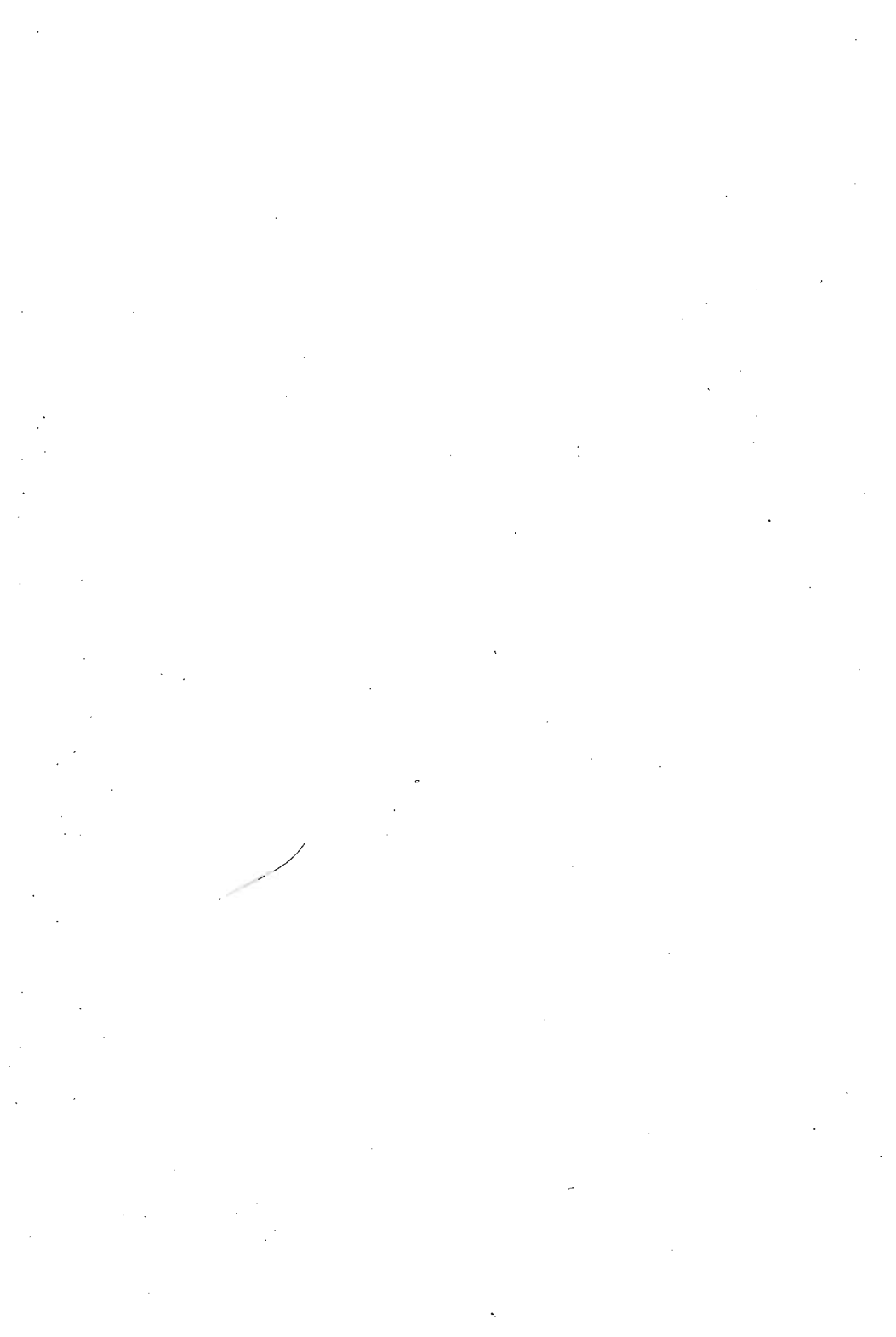
TA7625
L1
-37V
+37 V
C1
R1
C2

39. - AMPLIFICATORE A CIRCUITO INTEGRATO DA 75 W (RCA)

E' questa la realizzazione più avanzato nel campo dei circuiti integrati ibridi di potenza. E' dovuta alla RCA che è riuscita nelle dimensioni massime di 76,2 x 86 x 12,7 mm. a realizzare l'intero amplificatore. I componenti passivi esterni, come si può rilevare, sono ridotti al minimo. Il circuito, denominato TA 7625, è decisamente molto perfezionato. E' in grado, per esempio, di sopportare con estrema disinvoltura il corto circuito in uscita ed è indifferente alla natura del carico collegato. Le prestazioni sono poi entusiasmanti. Su un carico di 4 Ohm e con 74 V di alimentazione è in grado di fornire 100 W efficaci su una banda di frequenze variabili da 20 c/s ad oltre 25.000 c/s con distorsione totale molto inferiore allo 0,5 %. Si tratta purtroppo di un componente di tecnica molto avanzata che richiede da parte del costruttore cure non indifferenti per la selezione e l'accoppiamento dei vari elementi impiegati. In Italia infatti ha ancora un prezzo proibitivo come del resto anche negli Stati Uniti. Certo è che oggi come oggi rappresenta la più valida soluzione prospettata per ottenere, con un circuito monolitico, potenze rilevanti anche per amplificatori a circuiti discreti con prestazioni e margini di sicurezza decisamente superiori alla media.

Nota: materiale reperibile presso la HIRTEL - Costruzioni Elettroniche.

C_1 : 5 mF 25 V
C_2 : 50 mF 12 V

R_1 : 470 ohm

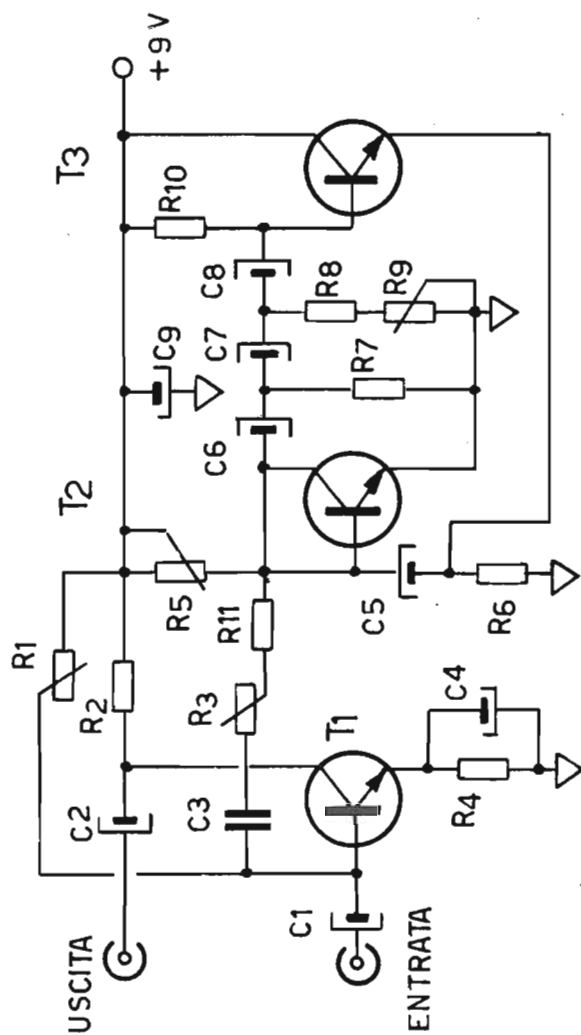
L_1 = 10 mH

PARTE TERZA

CIRCUITI VARI
PER EFFETTI ACUSTICI ED OTTICI

NOTE PRELIMINARI

In questa terza parte abbiamo riunito una serie di schemi inerenti a circuiti supplementari particolarmente indicati per strumenti musicali. Compaiono infatti schemi di distorsori, generatori di timbri superacuti, circuiti di riverbero, ecc. Il tutto in versione transistorizzata con qualche concessione anche ai tubi. E' chiaro che l'uso di questi schemi va fatto un po' razionalmente onde ottenere gli effetti che si desiderano. Sempre in questa parte pubblichiamo gli schemi inerenti a convertitori corrente continua-corrente alternata. Questo per permettere di ottenere da una batteria di tipo automobilistico la necessaria tensione per mettere in funzione apparecchiature che richiedano appunto tensioni più elevate. Abbiamo anche preso in considerazione la necessità di alimentazioni stabilizzate proprio perchè in diversi casi si richiede appunto una alimentazione di questo genere. Completa questa serie di schemi qualche realizzazione atta ad essere impiegata per generare effetti luminosi psichedelici.

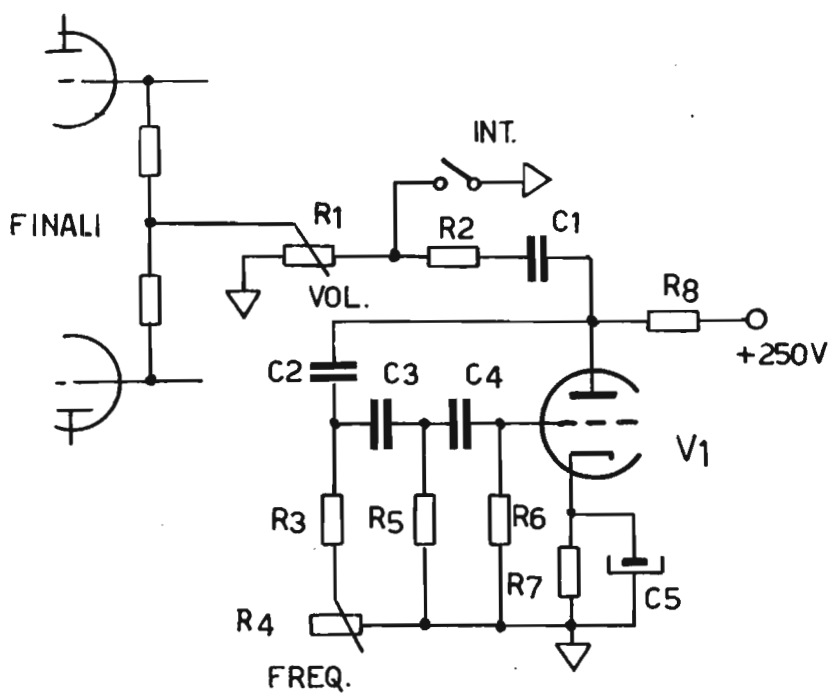
Riteniamo che tutto quanto compare in questa terza parte possa rappresentare un utile compendio dei circuiti che più normalmente possono interessare. Per la loro realizzazione non sono richieste cure particolari e gli effetti che essi forniscono possono essere anche utilizzati con amplificatori già esistenti.

+9 V
T3
R10
C8
R8
R9
C9
C7
R7
C6
T2
R5
R11
C5
R6
R1
R2
R3
T1
C4
C2
C3
R4
C1
USCITA
ENTRATA

1. - GENERATORE DI VIBRATO TRANSISTORIZZATO

Questo generatore è costituito essenzialmente da 2 transistor che determinano, a mezzo collegamento a ponte di Wien, oscillazioni a frequenza molto bassa variabile da 3 a 10 Hz a seconda della regolazione di R_9. Il segnale viene iniettato direttamente sulla base del primo transistor ottenendo così la vobulazione del segnale di ingresso. La perfetta messa a punto di questo circuito è basata essenzialmente sulla regolazione di R_1 mentre il potenziometro R_5 permette di bilanciare perfettamente l'oscillatore. Questo dispositivo può essere collegato direttamente tra lo strumento musicale e l'ingresso del preamplificatore. E' in grado di funzionare con 9 V e l'assorbimento è di soli 2,5 mA. Qualora il guadagno del primo transistor sia eccessivo, ed il segnale in uscita tenda a saturare il primo stadio dell'amplificatore con cui si impiega questo dispositivo, si può omettere C_4.

T1 = BC108
T2 = BC108
T3 = BC108

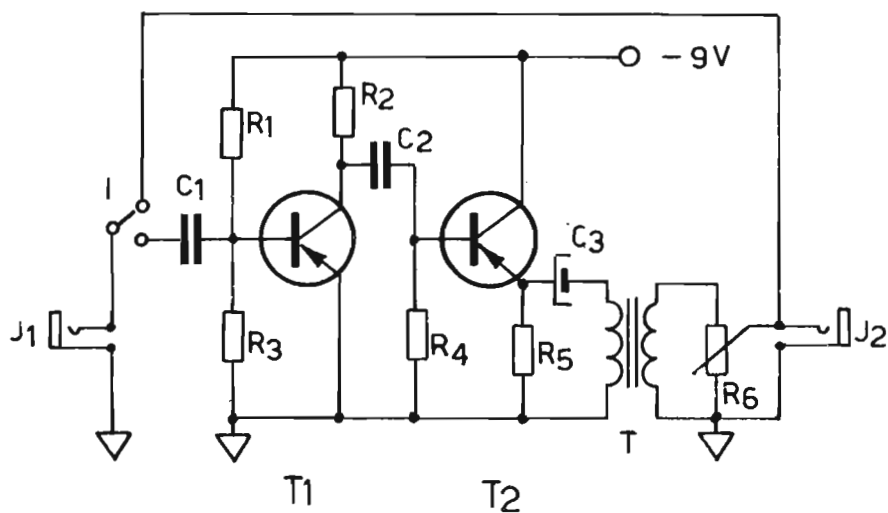
C_1	:	4,7 mF
C_2	:	4,7 mF
C_3	:	0,5 mF
C_4	:	25 mF
C_5	:	25 mF
C_6	:	5 mF
C_7	:	2,5 mF
C_8	:	2,5 mF
R_1	:	47 K log.
R_2	:	47 K
R_3	:	100 K lin.
R_4	:	100 ohm
R_5	:	100 K lin.
R_6	:	4,7 K
R_7	:	1 K
R_8	:	2,2 K
R_9	:	50 K lin.
R_{10}	:	15 K

INT.
FINALI
R1
R2
C1
VOL.
R8
+250V
C2
C3
C4
V1
R3
R5
R6
R7
C5
R4
FREQ.

2. - GENERATORE DI VIBRATO A VALVOLA

Il generatore di vibrato che presentiamo è particolarmente indicato per l'impiego con apparecchiature a valvole. Il semplice oscillatore impiega ½ triodo. Il segnale viene iniettato alla congiunzione tra le 2 resistenze di griglia delle valvole finali. La frequenza dell'oscillatore viene regolata tramite il potenziometro R_4. Si tratta di una soluzione molto semplice che consente però di ottenere degli ottimi risultati.

R_1	:	0,5 Mohm I
R_2	:	0,5 Mohm
R_3	:	100 K
R_4	:	1 Mohm I
R_5	:	1,5 K
R_6	:	1 Mohm
R_7	:	1,5 K
R_8	:	220 K
C_1	:	47 K
C_2	:	33 K
C_3	:	10 K
C_4	:	10 K
C_5	:	100 mF

V_1 = ½ ECC 83

-9V
R2
R1
C2
I
C1
C3
J1
R3
R4
R5
J2
R6
T
T1
T2

3. - CONVERTITORE TIMBRICO PER CHITARRA ELETTRICA

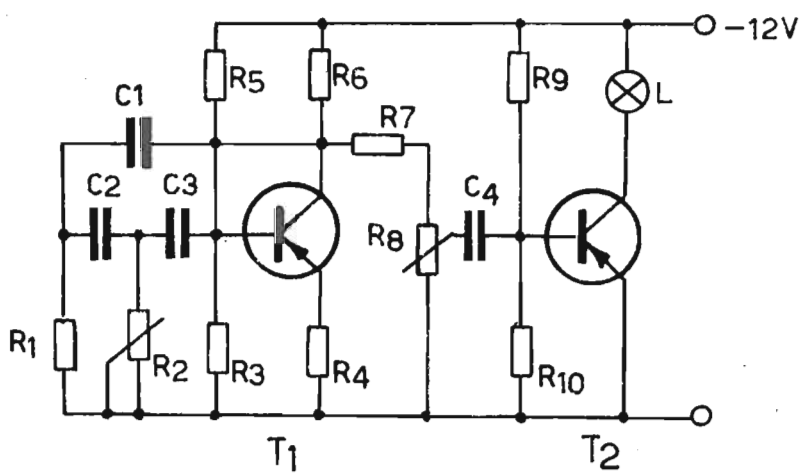
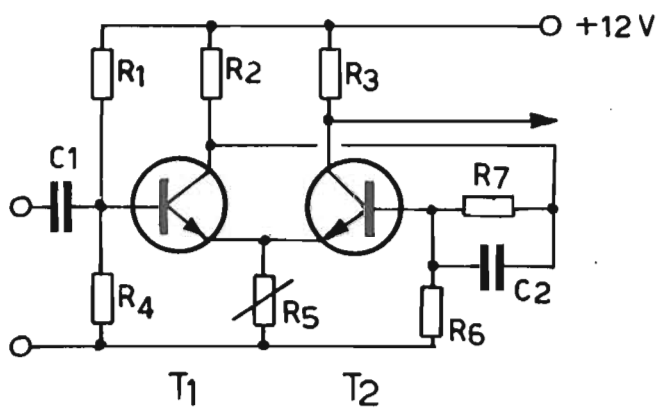
Coloro che desiderino ottenere dei suoni strani e inaspettati da una normale chitarra elettrica possono prendere in considerazione questa realizzazione dovuta all'americano Daniels. Con 2 soli transistor è possibile ottenere dei suoni simili a quelli del mandolino, del banjo, ecc. Il circuito è talmente elementare che non richiede alcuna spiegazione supplementare. Il trasformatore presente all'uscita di questo circuito è necessario solo se il dispositivo va collegato ad un amplificatore a valvole con ingresso ad alta impedenza. Il suo rapporto è 200 Ohm - 25 Kohm.

R_1 : 820 K
R_2 : 12 K
R_3 : 22 K
R_4 : 820 K
R_5 : 10 K
R_6 : 500 K lin.

C_1 : 1 mF
C_2 : 1 mF
C_3 : 4,7 mF

T_1 - T_2 = BC 154

+12 V
R1
R2
R3
C1
R7
R4
R5
C2
R6
T1
T2

−12V
R5
R6
R9
L
C1
R7
C2
C3
C4
R8
R1
R2
R3
R4
R10
T1
T2

4. - DISTORSORE PER CHITARRA ELETTRICA

Se sino a poco tempo fa si cercava di ottenere dagli amplificatori un suono il più puro possibile oggi sempre più spesso sono richiesti effetti strani ottenibili con una distorsione del segnale. I 2 schemi che pubblichiamo consentono di ottenere 2 diversi tipi di distorsione. Il primo converte essenzialmente i segnali sinusoidali in segnali squadrati con intuibili risultati; il secondo provoca una deformazione del segnale dando dei suoi particolarmente stridenti. L'accoppiamento in questo secondo sistema avviene tramite una lampada (40 mA) e una fotoresistenza inserita all'ingresso dell'amplificatore. Questo distorsore è pilotato da un oscillatore a frequenza molto bassa; la frequenza del dispositivo è regolata tramite il potenziometro R_2. Gli effetti che si ottengono sono sicuramente molto originali.

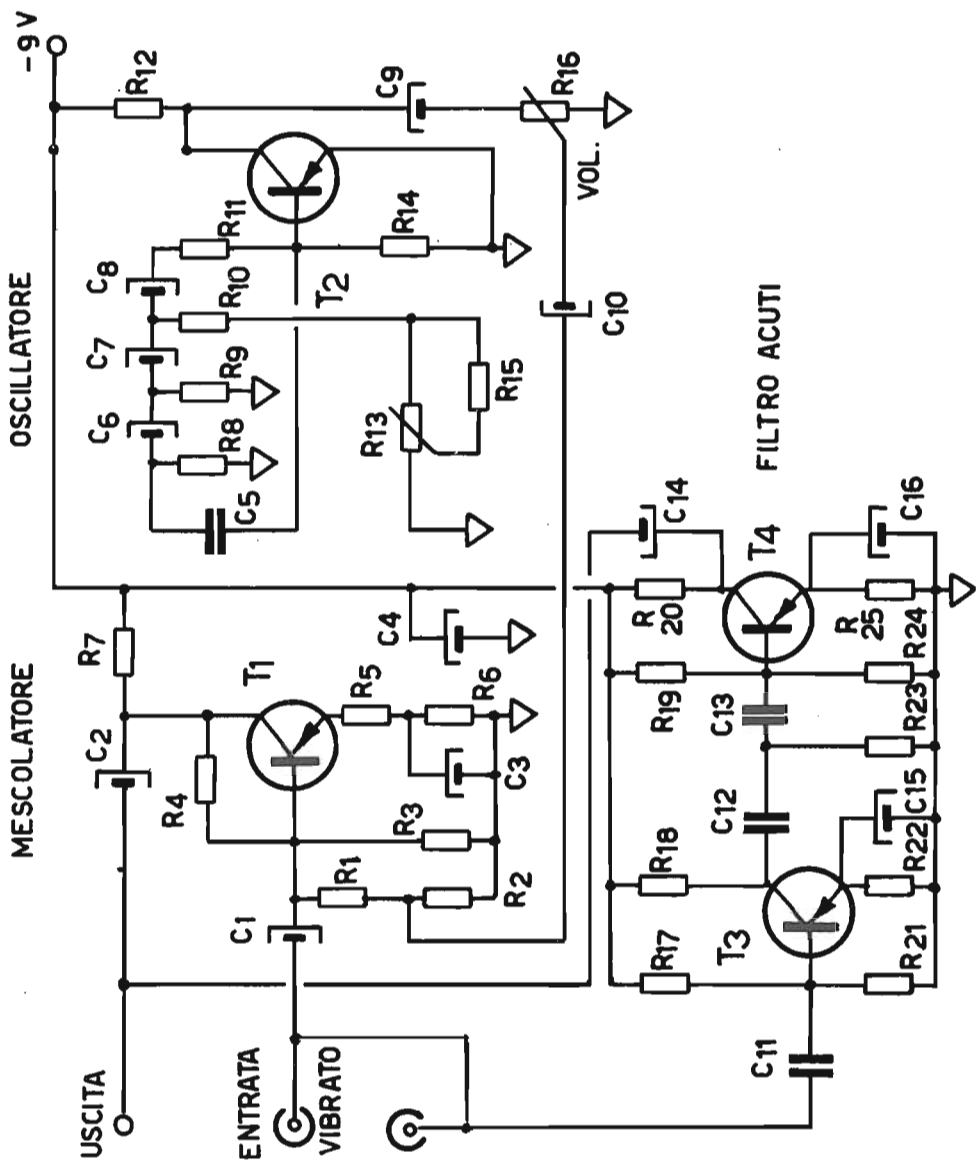
R_1 : 22 K
R_2 : 1,2 K
R_3 : 1,2 K
R_4 : 820 ohm
R_5 : 500 ohm semif.
R_6 : 1,2 K
R_7 : 12 K

C_1 : 470 pf
C_2 : 1 K

T_1 - T_2 = BC 113

R_1 : 47 K
R_2 : 150 K lin.
R_3 : 56 K
R_4 : 27 ohm
R_5 : 680 K
R_6 : 6,8 K
R_7 : 56 K
R_8 : 100 K lin.
R_9 : 100 K
R_{10} : 18 K

C_1 - C_2 - C_3 = 220 K
C_4 = 2 mF

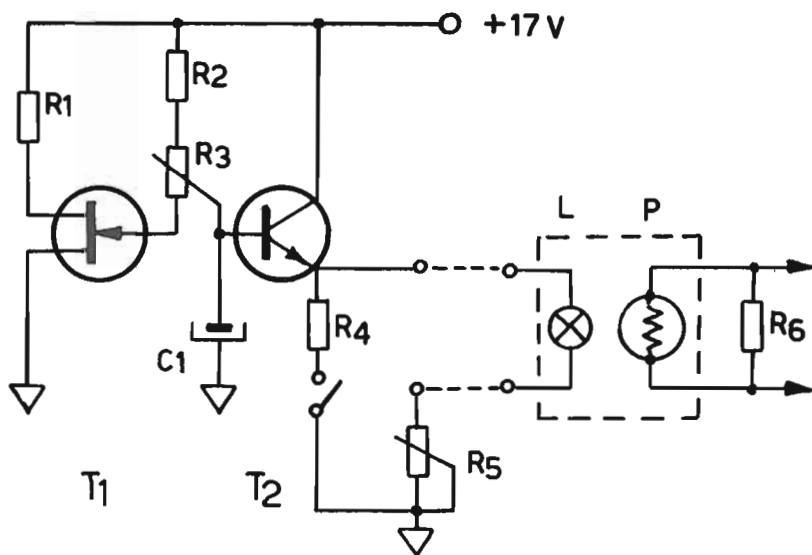
T_1 - T_2 = BC 154

5. - GENERATORE DI VIBRATO E DI TIMBRI SUPERACUTI PER CHITARRA ELETTRICA

Con soli 4 transistor è possibile realizzare un'apparecchiatura interessante che comprenda in una sola 2 circuiti elettronici oggi molto richiesti: un generatore di vibrato e un filtro per riproduzione di suoni superacuti. Il segnale dell'oscillatore vie miscelato con il suono proveniente dal filtro superacuti su T_1. Con un'apposita tastiera si possono mettere in funzione i circuiti alternativamente o contemporaneamente. Questo apparecchio va posto tra lo strumento musicale e l'amplificatore che deve essere possibilmente di tipo a transistor. La alimentazione è a soli 9 V e la realizzazione è tutt'altro che onerosa.

R_1 : 56 K
R_2 : 56 K
R_3 : 39 K
R_4 : 820 ohm
R_5 : 390 ohm
R_6 : 150 ohm
R_7 : 4,7 K
R_8 : 4,7 K
R_9 : 4,7 K
R_{10} : 2,2 K
R_{11} : 150 K
R_{12} : 2,7 K
R_{13} : 100 K lin.
R_{14} : 3,6 K
R_{15} : 4,7 K
R_{16} : 15 K lin.
R_{17} : 120 K
R_{18} : 68 K
R_{19} : 100 K
R_{20} : 6,8 K
R_{21} : 27 K
R_{22} : 1,2 K
R_{32} : 12 K
R_{24} : 33 K
R_{25} : 2,2 K

C_1 : 4,7 mF
C_2 : 4,7 mF
C_3 : 100 mF 3 V
C_4 : 125 mF 12 V
C_5 : 4,7 mF
C_6 : 4,7 mF
C_7 : 4,7 mF
C_8 : 4,7 mF
C_9 : 25 mF 12 V
C_{10} : 4,7 mF
C_{11} : 47 K
C_{12} : 1,5 K
C_{13} : »
C_{14} : 15 mF
C_{15} : 100 mF
C_{16} : 100 mF

T_1 = BC 154
T_2 - T_3 - T_4 = BC 177

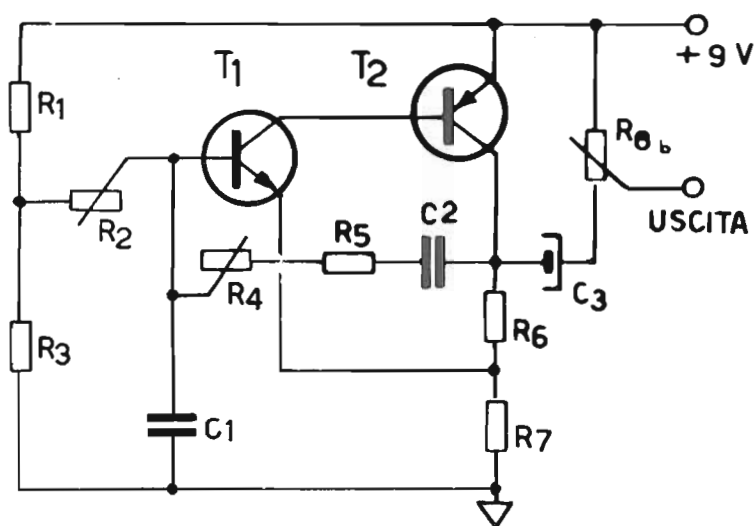
+17 V
R1
R2
R3
R4
R5
R6
C1
L
P
T1
T2

6. - TREMOLO ELETTRONICO

Un tremolo elettronico può essere realizzato con l'impiego di un transistor unigiunzione e di un transistor convenzionale. Lo schema è semplicissimo, il funzionamento avviene per conduzione, tramite fotoresistenza, di segnale in un punto qualsivoglia dell'amplificatore. 2 potenziometri, uno per la frequenza da 10 Komh ed uno per l'ampiezza del segnale completano questo semplice apparecchio. E' particolarmente indicato per organi elettronici con i quali si ottengono degli ottimi risultati.

R_1 : 220 ohm
R_2 : 15 K
R_3 : 10 K lin.
R_4 : 4,7 ohm
R_5 : 1 K lin. 2 W

C_1 : 4,7 mF

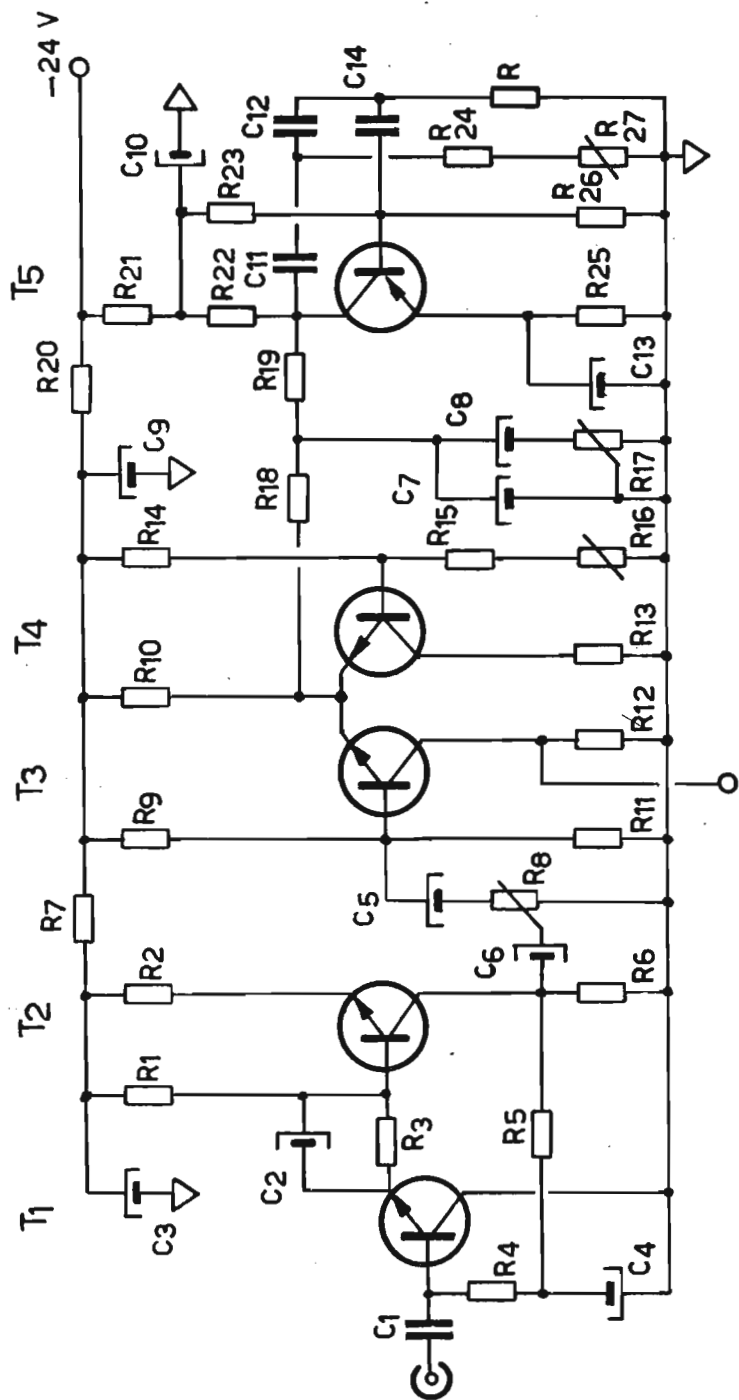
T_1 = 2 N 2646
T_2 = BC 142

T1
T2
+9 V
R1
R8 b
USCITA
R2
C2
R5
R4
C3
R6
R3
C1
R7

7. - TREMOLO ELETTRONICO A 2 TRANSISTORS

Per coloro che non volessero impiegare un transistor unigiunzione come nell'esempio precedentemente pubblicato, presentiamo un semplice schema di scuola francese per ottenere degli effetti similari con transistor convenzionali. Anche in questo caso l'alimentazione è di soli 9 V. Il segnale però va applicato in base ad uno dei primi transistor dell'amplificatore onde ottenere i migliori risultati.

T1 = BC 108
T2 = BC 154

R_1	:	39 K
R_2	:	2 x 25 K lin. monocomando
R_3	:	2 x 25 K lin. monocomando
R_4	:	6,8 K
R_5	:	4,7 K
R_6	:	4,7 K
R_6 bis	:	47 K log.
R_7	:	2,7 K
C_1	:	1 mF
C_2	:	»
C_3	:	250 mF 10 V

T1
T2
T3
T4
T5
R7
R20
−24 V
C3
R1
R2
R9
R10
R14
C9
R21
C10
R22
R23
C2
R18
R19
C11
C12
C14
C1
R3
C5
C7
R15
C8
R24
R4
R5
C6
R8
R
R26
R27
C4
R6
R11
R12
R13
R16
R17
C13
R25

8. - PREAMPLIFICATORE COMPLETO DI GENERATORE DI VIBRATO

Descriviamo qui un preamplificatore per strumenti musicali completo di generatore di vibrato .Lo schema è dovuto alla PHILIPS che lo ha pubblicato nelle proprie documentazioni tecniche. Si tratta di una soluzione estremamente raffinata poichè il tremolo è ottenuto per sbilanciamento dello stadio differenziale costituito da 2 transistor AC 172. Il segnale in uscita è prelevato dal collettore del primo transistor AC 172. L'oscillatore è costituito da un transistor AC 126 e la regolazione della frequenza avviene tramite un potenziometro da 50 Kohm. Il potenziometro da 500 Ohm in serie alle resistenze da 680 Ohm del secondo transistor del differenziale consente di bilanciare correttamente il medesimo in assenza di modulazione proveniente dall'oscillatore. I primi 2 transistor costituiscono invece un preamplificatore a basso rumore di tipo piuttosto convenzionale. L'alimentazione, a 24 V, è bene che sia stabilizzata.

R_1 : 1,5 K
R_2 : 47 ohm
R_3 : 10 K
R_4 : 150 K
R_5 : 10 K
R_6 : 1 K
R_7 : 680 ohm
R_8 : 5 K log.
R_9 : 1 K
R_{10} : 68 K
R_{11} : 1 K
R_{12} : 10 K
R_{13} : 10 K
R_{14} : 1 K
R_{15} : 680 ohm
R_{16} : 500 ohm semifis.
R_{17} : 50 K log.
R_{18} : 6,8 K
R_{19} : 10 K
R_{20} : 470 ohm
R_{21} : 22 K
R_{22} : 15 K
R_{32} : 120 K
R_{24} : 10 K
R_{25} : 4,7 K
R_{26} : 22 K
R_{27} : 50 K log.

C_1 : 100 K
C_2 : 50 mF 10 V
C_3 : 200 mF 16 V
C_4 : 10 mF 16 V
C_5 : 50 mF
C_6 : 50 mF
C_7 : 2,5 mF
C_8 : 200 mF
C_9 : 500 mF 16 V
C_{10} : 250 mF 25 V
C_{11} : 680 K
C_{12} : 680 K
C_{13} : 1000 mF 3 V
C_{14} : 680 K

T_1 = , BC 108
T_2 - T_3 - T_4 = AC 172
T_5 = AC 126

X COMPONENTI VEDI PAG. 175

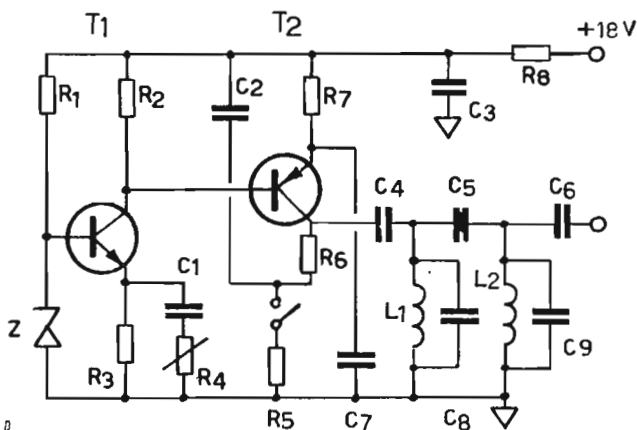



FIG. 1

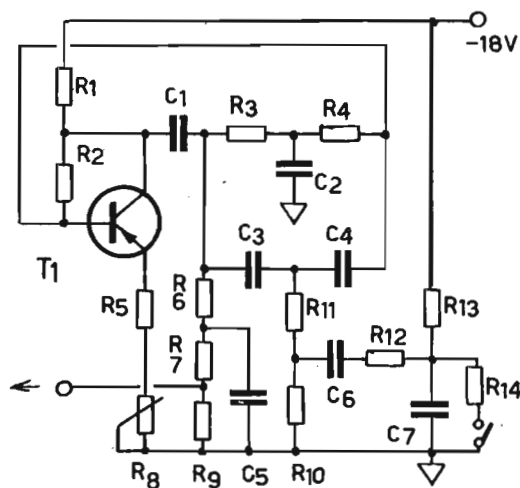



FIG. 2

9. - CIRCUITI GENERATORI DI SUONI ARTIFICIALI

Pubblichiamo qui di seguito alcuni schemi notevolmente interessanti per ottenere dei suoi generati elettronicamente. Il circuito N. 1 consente di ottenere un rumore di tamburello il cui effetto è riducibile tramite il potenziometro R_7 sull'emettitore del transistor considerato. L'alimentazione è a soli 18 V e la realizzazione è piuttosto interessante poichè il suono che si ottiene è ricco di armoniche estremamente suggestive.

Lo schema N. 2 permette di ottenere viceversa un suono di tam-tam. Il tempo di smorzamento è dell'ordine di poco più di un secondo. Il potenziometro R_8 serve a porre il dispositivo nella migliore condizione di funzionamento.

Fondamentalmente simile a quello precedente questo schema permette di ottenere il suono di uno strumento a percussione con cadenza variabile da 200 a 3000 millisec.

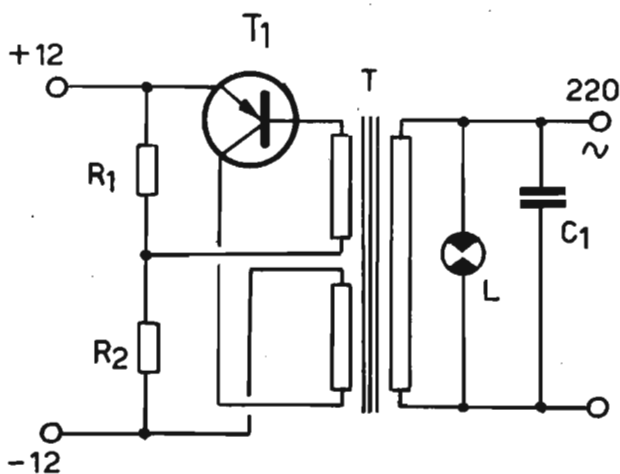
Questo schema permette di ricostituire dei suoni particolari propri del cembalo. Si tratta di una realizzazione un pochino più complessa che pubblichiamo più che altro a titolo indicativo affinchè il lettore si renda conto dei sistemi che vengono usati per ottenere questi effetti. Analogamente per le figure 3 e 4 che permettono di ottenere effetti di percussione diversi.

R_1	:	6,8 K
R_2	:	12 Mohm
R_3	:	56 K
R_4	:	56 K
R_5	:	82 ohm
R_6	:	600 ohm semif.
R_7	:	500 ohm semif.
R_8	:	390 K
R_9	:	56 K
R_{10}	:	6,8 K
R_{11}	:	22 K
R_{12}	:	1 K
R_{13}	:	470 K
C_1	:	47 K
C_2	:	10 K
C_3	:	15 K
C_4	:	0,1 mF
C_5	:	2,7 K
C_6	:	2,7 K
T_1	=	AC 125

R_1	:	47 K
R_2	:	820 K
R_3	:	47 K
R_4	:	47 K
R_5	:	82 ohm
R_6	:	100 K
R_7	:	82 K
R_8	:	1 K semifisso
R_9	:	5,6 K
R_{10}	:	2,2 K
R_{11}	:	6,8 K
R_{12}	:	20 K
R_{13}	:	560 K
R_{14}	:	4,7 K
T_1	=	AC 125

SEMPLICE CONVERTITORE 12 V 220 V 30 W

R1 = 25 Ω 5 W

R2 = 470 Ω 5 W

C1 = 15 k 1250 V

T1 = ASZ15

SCHEMA A PAG. 172
FIG. 2

R_1	:	,47 K
R_2	:	820 K
R_3	:	47 K
R_4	:	47 K
R_5	:	82 ohm
R_6	:	22 K
R_7	:	12 K
R_8	:	5 K semifisso
R_9	:	5,6 K
R_{10}	:	2,7 K
R_{11}	:	2,7 K
R_{12}	:	91 K
R_{13}	:	820 K
R_{14}	:	3,3 K
C_1	:	0,1 mF
C_2	:	0,1 mF
C_3	:	0,1 mF
C_4	:	0,1 mF
C_5	:	0,1 mF
C_6	:	22 Kpf
C_7	:	0,1 mF

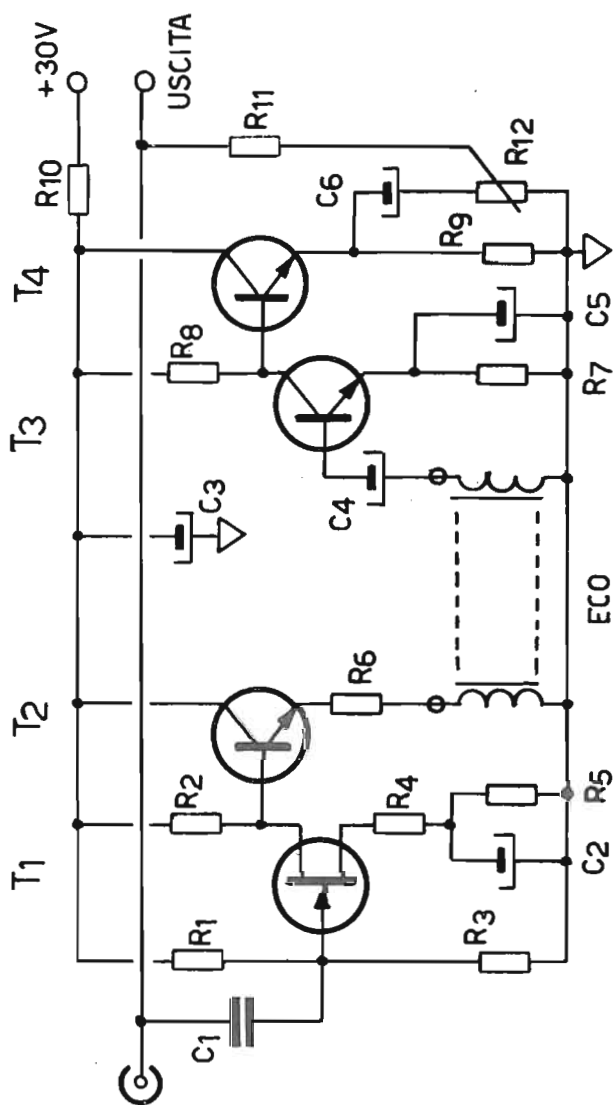
T_1 = AC 125

SCHEMA A PAG 172
FIG. 1

R_1	:	220 K
R_2	:	15 K
R_3	:	22 K
R_4	:	15 K semifisso
R_5	:	1,5 K
R_6	:	5,6 K
R_7	:	4,7 ohm
R_8	:	820 ohm
C_1	:	10 K
C_2	:	250 mF
C_3	:	10 mF
C_4	:	4,7 mF
C_5	:	4,7 mF
C_6	:	4,7 mF
C_7	:	10 mF

T_1 - T_2 = AC 125

Z = BZY 94

+30V
USCITA
R10
R11
R12
C6
R9
T4
R8
C5
R7
T3
C3
C4
ECO
T2
R6
R2
R4
R5
T1
C2
R1
R3
C1

10. - CAMERA D'ECO CON ELEMENTO STATICO (HAMMOND 4 F)

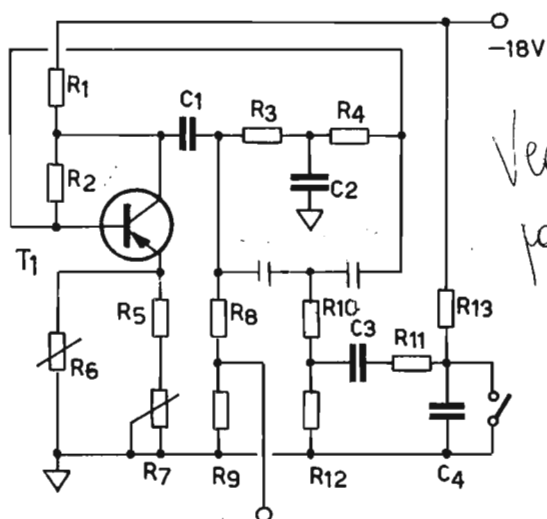
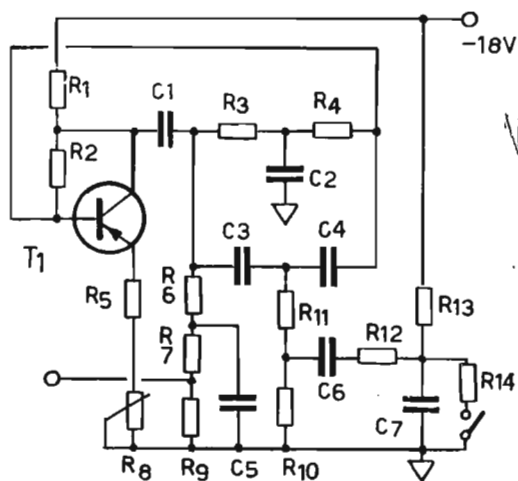
E' possibile ottenere un effetto particolare di riverbero con una realizzazione interamente transistorizzata. L'elemento essenziale è costituito da unità di riverbero HAMMOND 4 F. Il circuito comprende solo 4 transistor il primo dei quali è ad effetto di campo onde ottenere una elevata impedenza di ingresso. Il volume del riverbero è regolato dal potenziometro R_{12}. L'alimentazione è dell'ordine di 24-30 V. Questo dispositivo può essere montato sia con apparecchiature a valvola che con apparecchiature a transistor.

R_1	:	18 Mohm
R_2	:	56 K
R_3	:	1,2 Mohm
R_4	:	3,3 K
R_5	:	10 K
R_6	:	18 K
R_7	:	12 K
R_8	:	39 K
R_9	:	10 K
R_{10}	:	1,2 K
R_{11}	:	15 K
R_{12}	:	15 K log.
C_1	:	10 K
C_2	:	10 mF
C_3	:	250 mF
C_4	:	5 mF
C_5	:	25 mF
C_6	:	10 mF

T_1 = TIS 58

T_2 - T_3 - T_4 = BC 107

−18V
R1
C1
R3
R4
R2
C2
T1
C3
C4
R6
R5
R7
R11
R13
R12
C6
R14
C7
R8
R9
C5
R10

−18V
R1
C1
R3
R4
R2
C2
T1
R5
R8
R10
C3
R11
R13
R6
R7
R9
R12
C4

11. - SEMPLICE CONVERTITORE 12 V / 220 V 30 W

E' sempre notevole la richiesta dei circuiti che consentano di ottenere una tensione alternata di valore normale (220 V) avendo a disposizione i 12 V di una batteria d'auto. Un circuito più semplice di quello pubblicato riteniamo sia difficilmente ottenibile. Il transistor è un ASZ 15 oggi reperibile per poco prezzo; può però anche essere sostituito vantaggiosamente con un 2N 3055. In questo caso occorre invertire le polarità d'ingresso. Il trasformatore della potenza complessiva di 30 W ha un secondario di circa 5 Kohm e 2 avvolgimenti da 2,5 ohm. Il montaggio è estremamente semplice e riteniamo non necessarie altre spiegazioni.

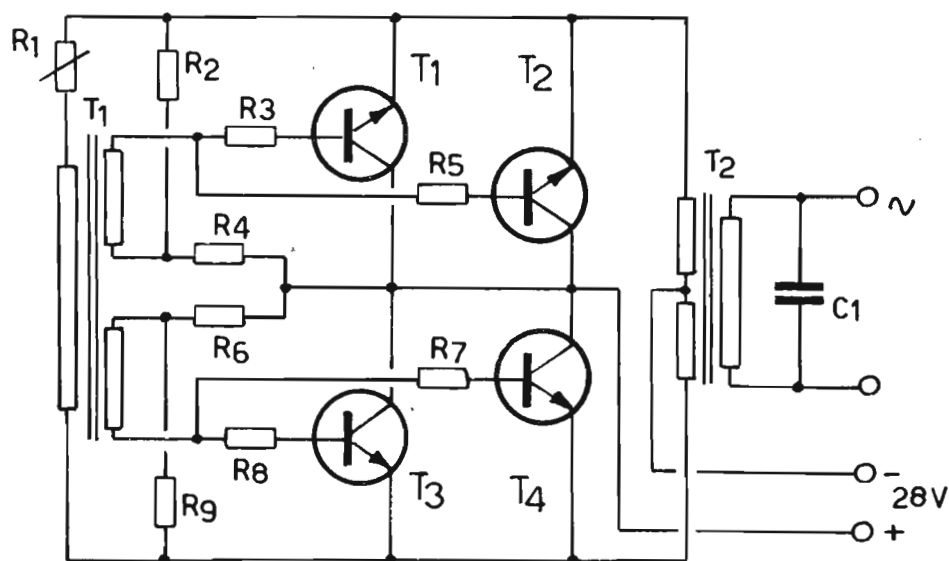
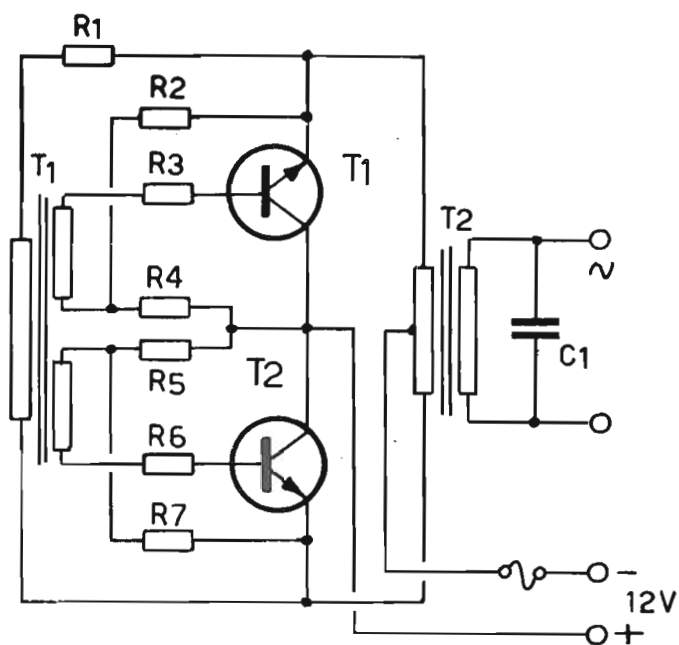
LO SCHEMA E A PAG. 174

R_1 : 25 ohm 5 W
R_2 : 470 ohm 5 W

C_1 : 15 K/ 1250 V

T_1 = ASZ 15

R1
R2
T1
R3
T1
T2
R4
C1
R5
T2
R6
R7
12V

R1
R2
T1
R3
T1
T2
R5
T2
R4
C1
R6
R7
R8
T3
T4
R9
28V

12. - CONVERTITORI C.C. - C.C. DA 40 e 200 W

1) Convertitore 12 V - 220 V - 40 W.

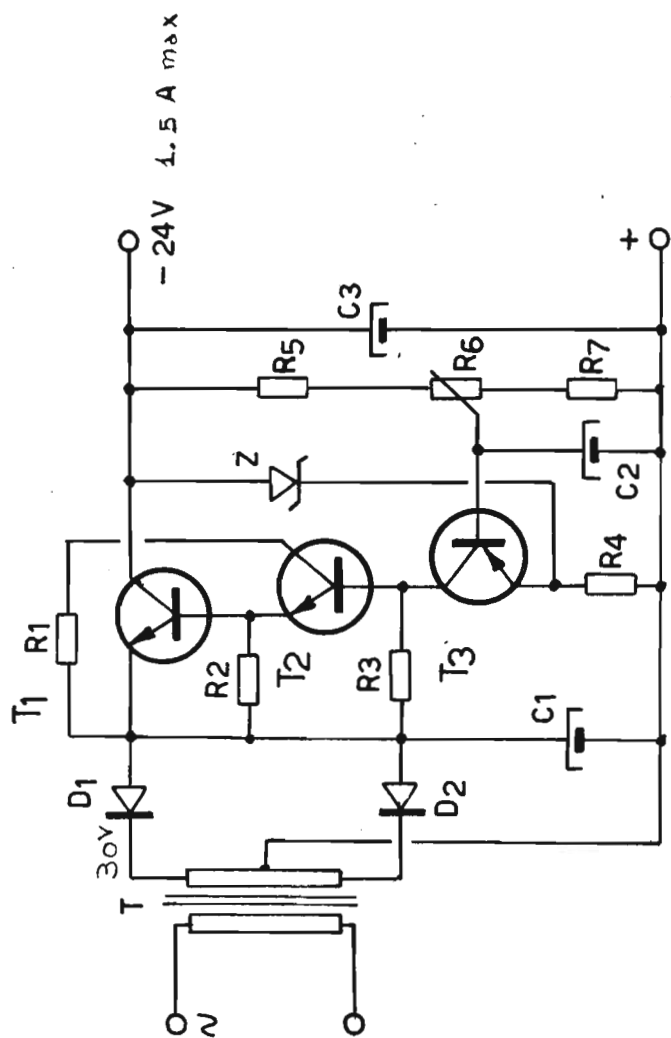
2) Convertitore 28 V - 220 V - 200 W.

Il primo convertitore impiega 2 transistor 2N 3055. Con questi dispositivi è possibile ottenere una notevole potenza in maniera sufficientemente economica. Il trasformatore T_1 è costituito da un nucleo di 0,5 cmq. il cui primario dispone di 270 spire diam. 0,12 mm. Gli altri 2 avvolgimenti sono costituiti da 90 spire diam. 0,4 mm. Il trasformatore di potenza deve essere costruito in maniera molto accurata. Il primario è costituito da 75+75 spire diametro 1 mm. ed il secondario da 820 spire diam. 0,3 mm. La sezione del nucleo deve essere di 8 cmq. I 2 transistor di potenza dovranno essere montati su dissipatori piuttosto importanti ed abbondantemente alettati.

Per coloro che desiderassero una potenza veramente rilevante pubblichiamo un convertitore da 200 W. La realizzazione di cui fig. 2 è costituita essenzialmente da 4 transistor 2N 3055 montati con la stessa conformazione del circuito precedente. Il primario in questo caso è costituito da 25 spire diam. 0,3 mm ed il secondario da 85 spire diam. 0,5 mm. La sezione del nucleo di questo trasformatore è sempre di 0,5 cmq. Il trasformatore di potenza ha viceversa una sezione del nucleo di 17 cmq. Il primario è costituito da 36 spire per sezione del diam. di 2 mm. Il secondario è costituito da 288 spire diam. 1 mm. Anche questa realizzazione non comporta alcuna cura particolare; è soltanto necessario regolare opportunamente la resistenza da 300 Ohm in serie al primario di T_1 onde ottenere un corretto funzionamento.

R_1	:	180 ohm 10 W
R_2	:	1,5 ohm 10 W
R_3	:	1 ohm 5 W
R_4	:	1 K 4 W
R_5	:	1 K 4 W
R_6	:	6 ohm 10 W
R_7	:	1,5 ohm 10 W
C_1	:	0,1 mF/ 1250 V
T_1 - T_2	=	2 N 3055

R_1	:	300 ohm 25 W variab.
R_2	:	3,2 ohm 10 W
R_3	:	10 ohm 5 W
R_4	:	3,6 K 2 W
R_5	:	10 ohm 5 W
R_6	:	3,6 K 2 W
R_7	:	10 ohm 5 W
R_8	:	10 ohm 5 W
R_9	:	3,2 ohm 10 W
C_1	:	0,1 mF/ 1250 V
T_1 - T_2 - T_3 T_4	=	2 N 3055

T1
R1
D1
30V
T
R2
T2
Z
R5
C3
R3
D2
T3
R6
C1
R4
C2
R7
-24V
1.5 A max
+

13. - ALIMENTATORE STABILIZZATO DA 24 V 1 A

Poichè molto spesso è necessario disporre di una tensione stabilizzata pubblichiamo uno schema di un alimentatore avente buone caratteristiche di stabilizzazione con erogazioni di corrente consistenti. E' costituito da un transistor 2N 3055 pilotato da 2N 3054 e da un semiconduttore per tensioni di riferimento di tipo BC 143. La costruzione è molto semplice. Il potenziometro R_6 permette di aggiustare la tensione stabilizzata sul valore desiderato. Il transistor di potenza va montato su un dissipatore abbondamente alettato poichè la potenza dissipata è di una certa importanza. In luogo dei 2 diodi che compaiono sullo schema può essere utilizzato un raddrizzatore a ponte impiegando così un trasformatore con un solo avvolgimento. La corrente massima è di circa 1,5 A.

R_1 : 1,2 K
R_2 : 150 ohm
R_3 : 220 K
R_4 : 1,2 K
R_5 : 1,2 K
R_6 : 1 K lin.
R_7 : 1,2 K

C_1 : 2000 mF 50 V
C_2 : 0,5 mF
C_3 : 2000 mF 35 V

D_1 - D_2 = 6 F 5

Z = BZ Y 95 C 12
T_1 = 2 N 3055
T_2 = BC 142
T_3 = BC 143

220 ~
C9
ROSSE
GIALLE
BLU
L
F1
F2
F3
T2
T4
T6
R12
R13
R14
D4
D5
D6
T1
T2
T3
T1
T3
T5
D1
D2
D3
R6
R7
R8
R9
R10
R11
C2
C4
C8
R3
R4
R5
+
C1
C5
C6
L1
L2
L3
C3
C7
ENTRATA
R2
R1

14. - GENERATORI DI EFFETTI LUMINOSI PSICHEDELICI

Riportiamo lo schema, di scuola francese, di un dispositivo per la generazione di luci psichedeliche. Come è noto questo tipo di generatore permette di convertire un segnale elettrico a bassa frequenza in segnali luminosi che lo riproducono fedelmente. I migliori effetti si ottengono dividendo lo spettro sonoro in 3 gamme. E' quindi necessario utilizzare opportuni filtri atti a definire questo spettro in 3 parti ben distinte. Le frequenze di incrocio di questo dispositivo sono per la prima 300 c/s e la seconda 2 Kc/s. La sezione di potenza, che comprende le lampade, è alimentata direttamente dalla rete a 220 V. Il pilotaggio è alimentato da una tensione continua di 24 V. Gli elementi di modulazione sono degli SCR di tipo normale e può essere impiegato qualunque dispositivo in grado di sopportare una corrente massima di 5-6 A a 220 V.

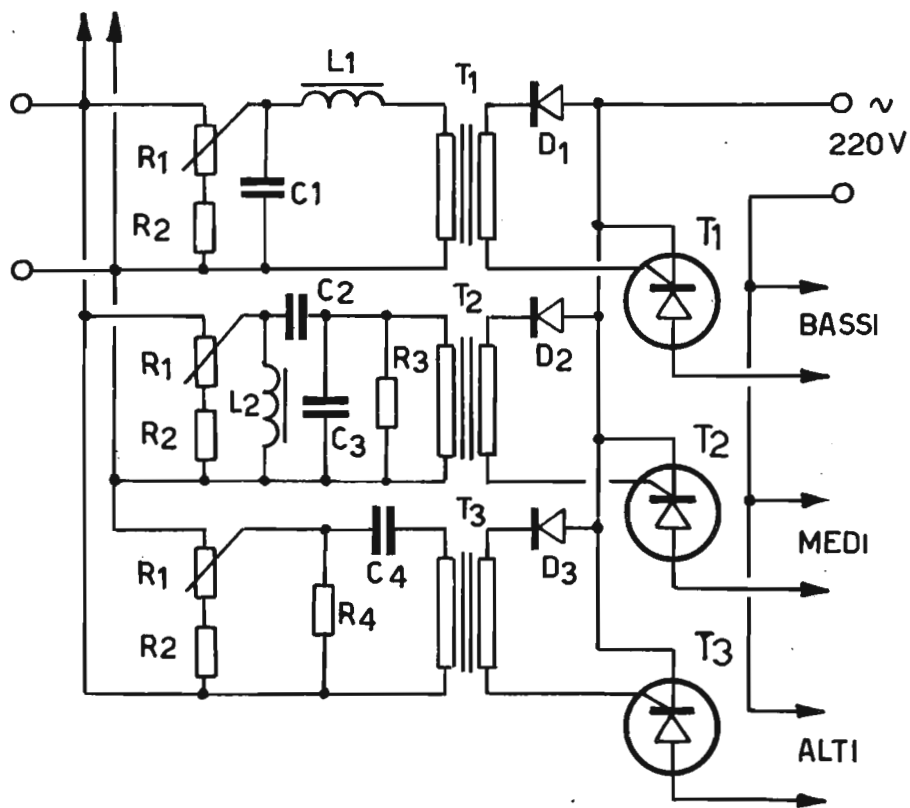
R_1 : 100 ohm
R_2 : 1 K
R_3 : 15 K lin.
R_4 : 15 K lin.
R_5 : 15 K lin.
R_6 : 12 K
R_7 : 560 ohm
R_8 : 12 K
R_9 : 560 ohm
R_{10} : 12 K
R_{11} : 560 ohm
R_{12} : 2,7 K
R_{13} : 2,7 K
R_{14} : 2,7 K

C_1 : 10 mF
C_2 : 10 mF
C_3 : 0,15 mF
C_4 : 10 mF
C_5 : 220 Kpf
C_6 : 33 K
C_7 : 33 K
C_8 : 10 mF
C_9 : 0,1 mF 1250 V

L_1 = 200 mH
L_2 = 600 mH
L_3 = 600 mH

D_1 - D_2 - D_3 = 30 P 4
D_4 - D_5 - D_6 = SFD 88

T_1 - T_3 - T_5 = 2 N 1613
T_2 - T_4 - T_6 = 2 N 1778

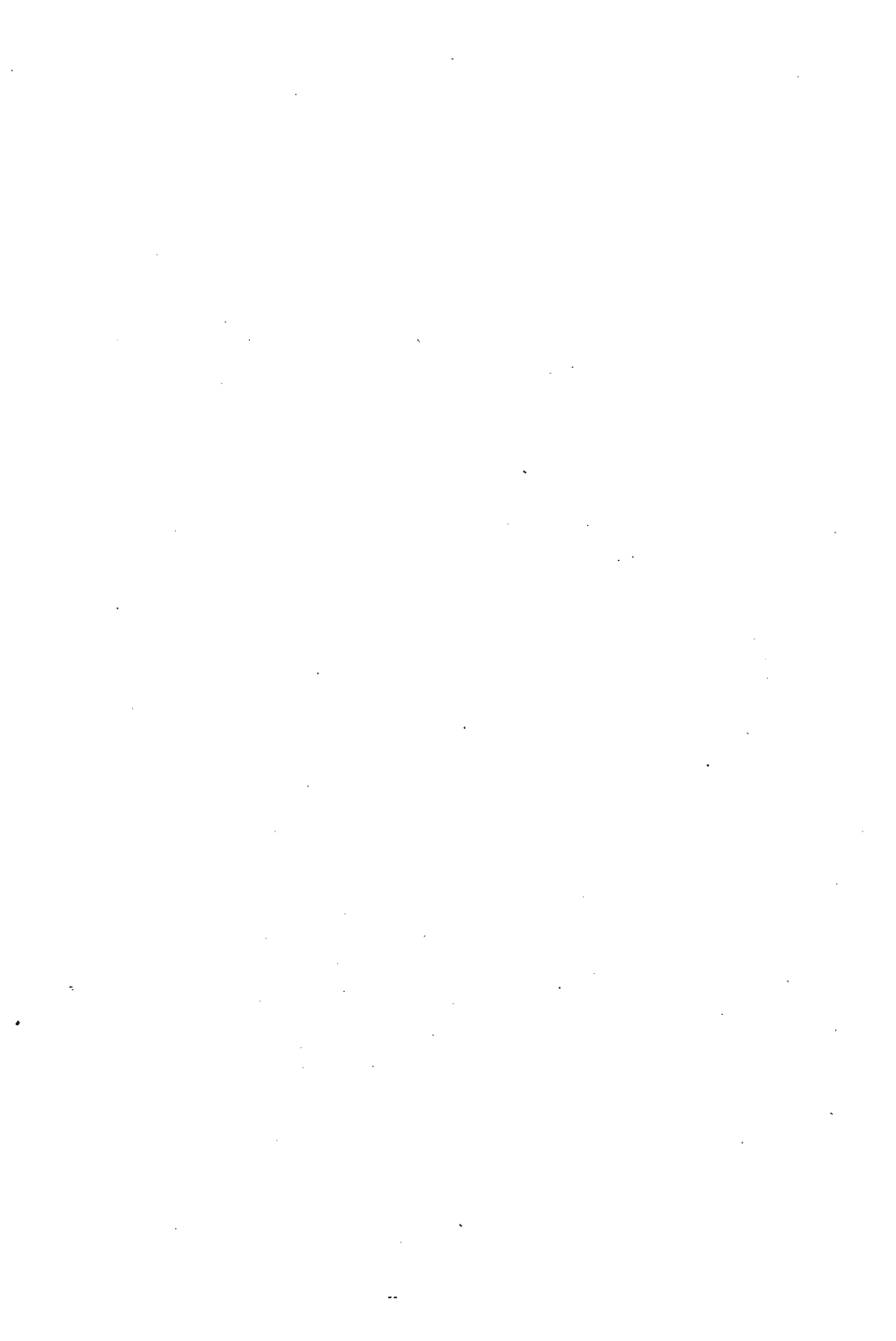
L1
T1
D1
~
220V
R1
R2
C1
T1
C2
T2
R1
D2
R3
BASSI
L2
R2
C3
T2
T3
R1
D3
C4
MEDI
R4
R2
T3
ALTI

15. - SEMPLICE GENERATORE DI EFFETTI LUMINOSI PSICHEDELICI

Derivato sostanzialmente dal precedente questo circuito è estremamente semplice e può essere realizzato anche da costruttori di modesta esperienza. Il principio di fuzionamento è analogo a quello precedentemente illustrato. Il segnale viene prelevato direttamente dalla linea degli altoparlanti ottenendo così tramite un trasformatore il pilotaggio degli SCR di potenza. Il rapporto di trasformazione dei traslatori impiegati è dell'ordine di 1 a 10 e può essere realizzato senza alcuna difficoltà sul nucleo di un normale trasformatore di uscita da 2-3 watt.

R_1 : 500 ohm filo 2 W
R_2 : 150 ohm 2 W
R_3 : 1,5 Kohm
R_4 : 1,5 Kohm

C_1 : 1,5 mF/ 50 N
C_2 : 0,22 mF/ 150 N
C_3 : 0,1 mF/ 150 N
C_4 : 0,1 mF/ 150 N

D_1 - D_2 - D_3 = SFD 88

T_1 - T_2 - T_3 = 2 N 1777

PARTE QUARTA

SISTEMI DI ALTOPARLANTI

NOTE PRELIMINARI

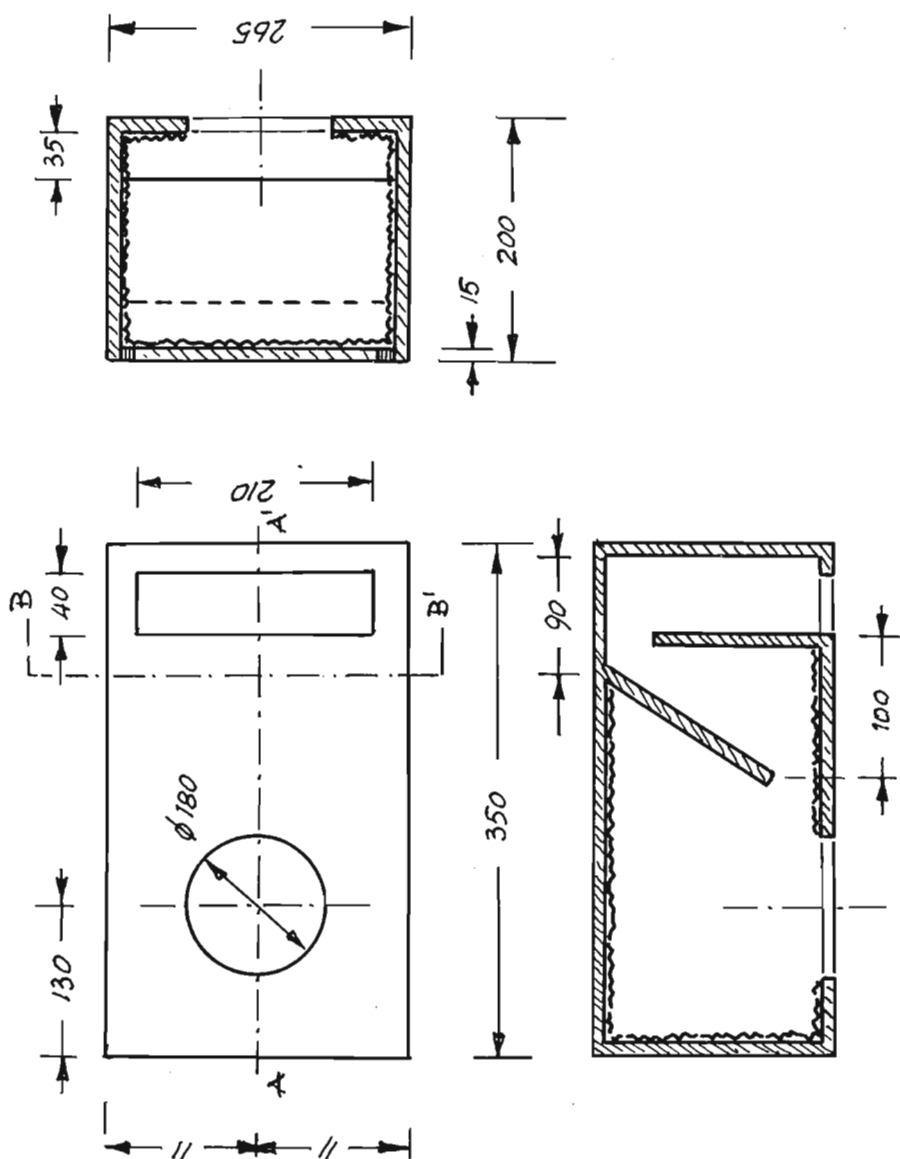
Gli altoparlanti costituiscono l'elemento terminale di un impianto ad alta fedeltà o riproduzione sonora in genere.

Elenchiamo qui di seguito un certo numero di soluzioni adatte alle più svariate necessità. In taluni casi è indicata solamente la potenza dell'altoparlante, il suo diametro e la frequenza di risonanza. Si tratta in questo caso di sistemi di altoparlanti molto semplici in grado purtuttavia di dare dei buoni risultati.

Indubbiamente, quando si desidera realizzare un sistema di altoparlanti, occorre tenere presente che ci si deve accontentare di risultati medii. Per passare da risultati soddisfacenti a riproduzioni ottime occorre disporre di tali e tante attrezzature quali solo un costruttore specializzato può disporre. Solo quindi casi particolari non indichiamo espressamente la banda di risposta dei vari sistemi.

Si tenga presente che, per quanto riguarda le note basse, si può arrivare facilmente a 70 c/s. A questa frequenza la distorsione può essere tollerabile, se si è usato buon materiale ed eseguita un'accurata costruzione. E' possibile, come è ovvio, scendere anche a 30, 35 c/s. E' chiaro però che a tali limiti la distorsione, anche se all'ascolto non sembrerebbe, può arrivare al 15 % ed anche superarlo!! Per le frequenze alte il problema è simile: oltre ai 12 ÷ 13.000 c/s il suono risulta alquanto alterato. Ciò spiega perchè i sistemi di altoparlanti che garantiscono linearità e bassa distorsione su una banda molto ampia sono sempre abbastanza costosi. Per finire facciamo presente che una causa (CURVA) di risposta che oscilli (rispetto a 1 Khz) di ± 1db* per tale risposta, poi è cosa ancora da vedersi per lo meno a pressioni acustiche accettabili. Così pure un sistema di altoparlanti che a 30 % accusi una distorsione solo del 5 % è da considerarsi eccellente. Per coloro che desiderassero approfondire l'argomento la HIRTEL Costruzioni Elettroniche è a disposizione per ulteriori notizie.

* DA 20 a 20000 c/s

265
35
200
15
210
A'
B
40
B'
90
100
ø180
350
130
A

1. - SEMPLICE MOBILE PER ALTOPARLANTE DA 200 MM

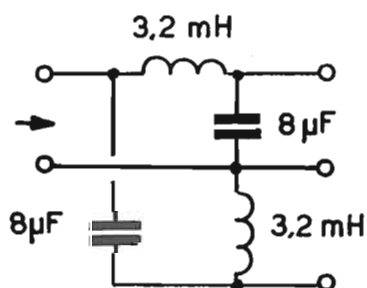
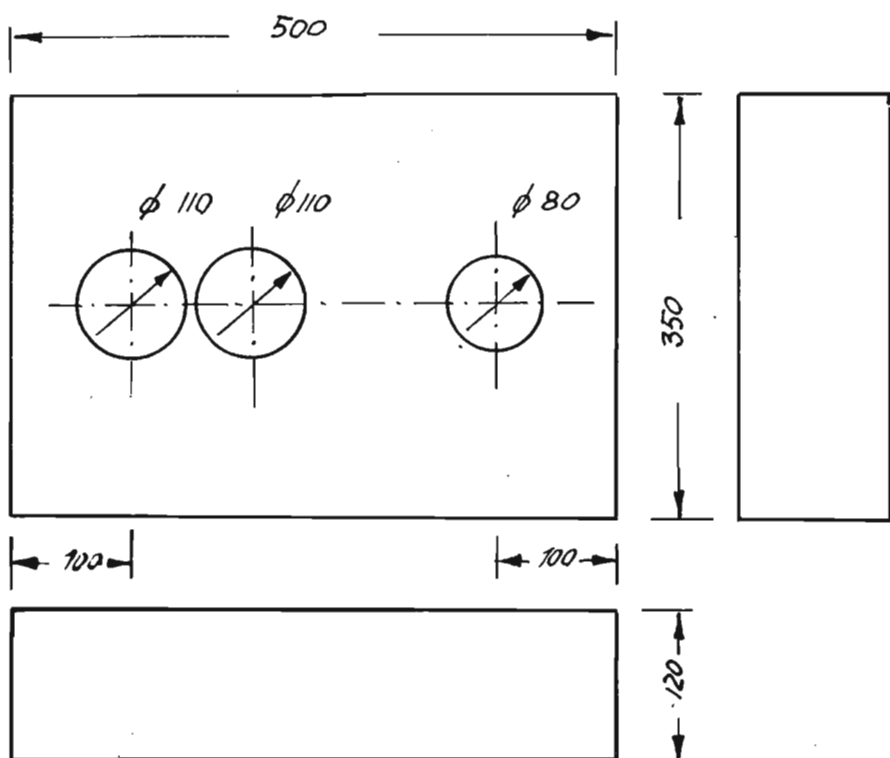
Questa realizzazione permette di ottenere degli ottimi risultati con l'impiego di altoparlanti del diametro di 200 mm la cui potenza sia dell'ordine di 8-10 W e la frequenza di risonanza non superi i 50 c/s. Dato che l'altoparlante impiegato è uno solo è bene che esso sia di tipo a doppio cono onde permettere un'adeguata riproduzione anche delle frequenze più alte. Il mobile è dotato di un labirinto atto a rinforzare le note basse. La parte posteriore ed il lato interno sinistro della cassa dovranno essere rivestiti di lana di vetro o di materiale fono assorbente similare.

500

ϕ 110 ϕ110 ϕ 80

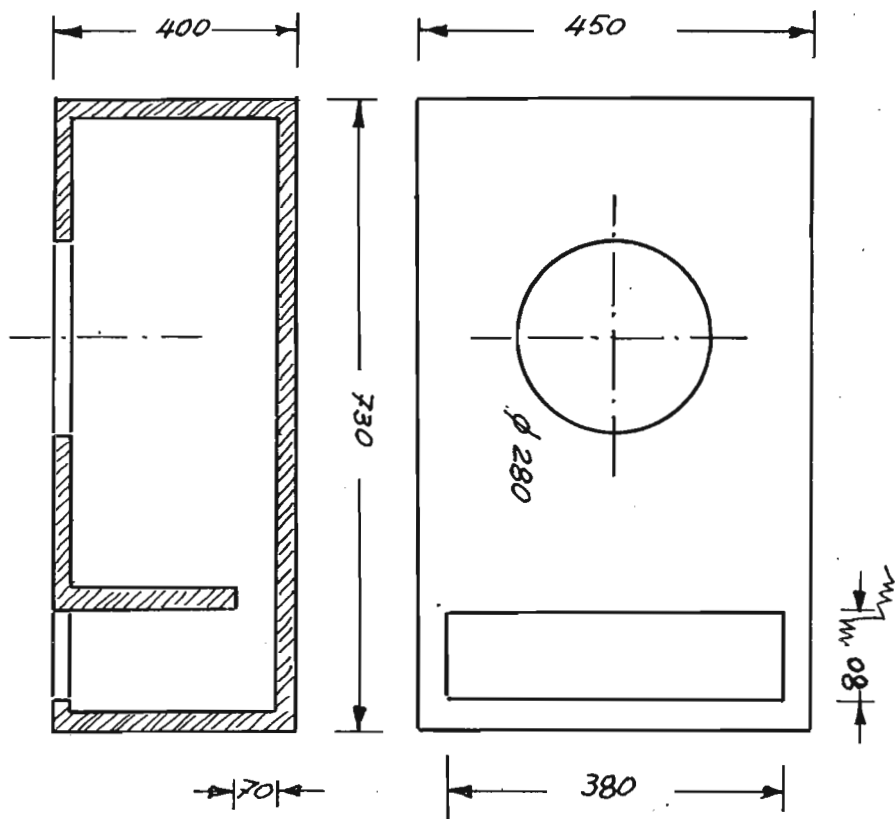
350

100 100

120

2. - SISTEMA A 2 VIE A RIDOTTA PROFONDITA'

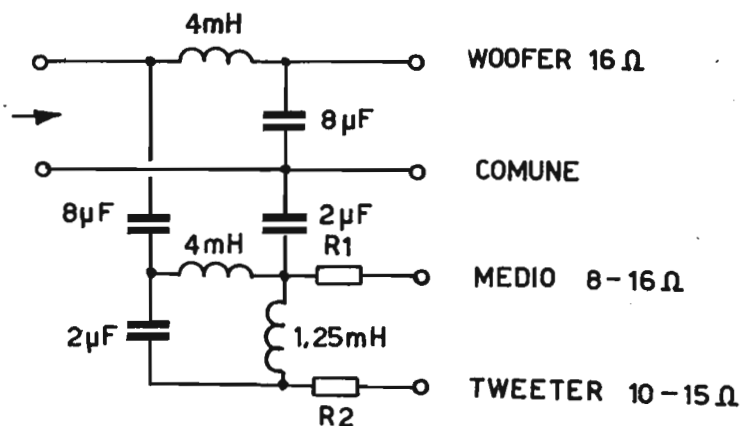
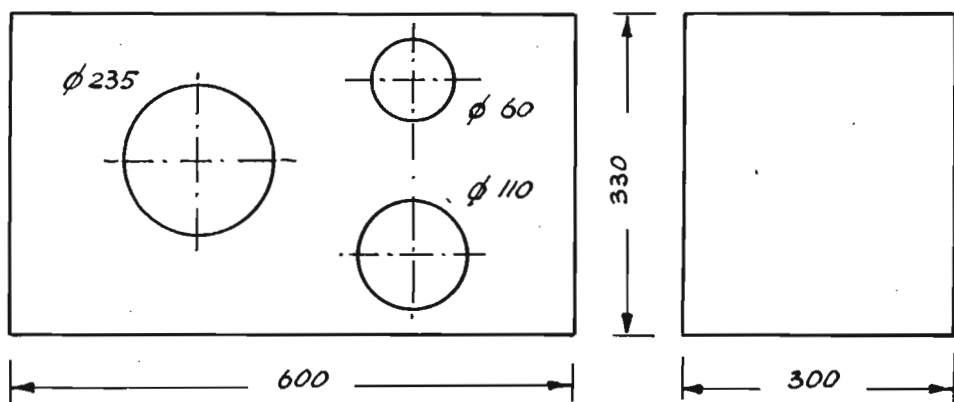
E' possibile con soli 12 cm .di profondità ottenere degli ottimi risultati sia per quanto riguarda le frequenze alte che le frequenze basse. La realizzazione che compare in fig. 2 comprende 2 altoparlanti di diametro 127-130 mm ed 1 tweeter per le note acute. I 2 woofer permettono di ottenere una risposta particolarmente calda alle note basse. Si tratta di 2 elementi a bassa frequenza di risonanza la cui impedenza può essere di 4 o di 16 Ohm. Nel primo caso gli altoparlanti andranno posti in serie onde ottenere una impedenza complessiva di 8 Ohm.

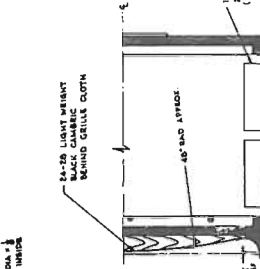
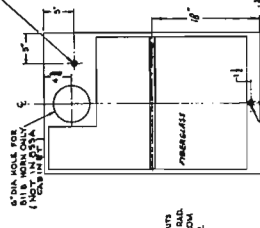
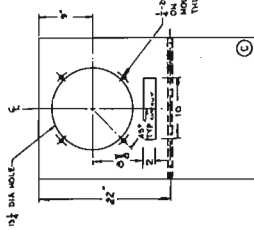
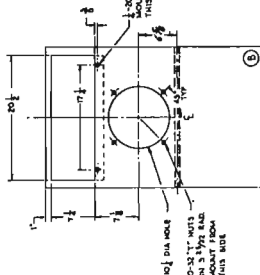
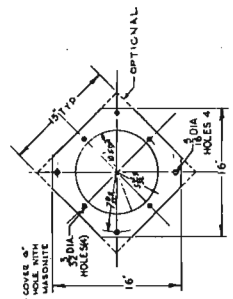
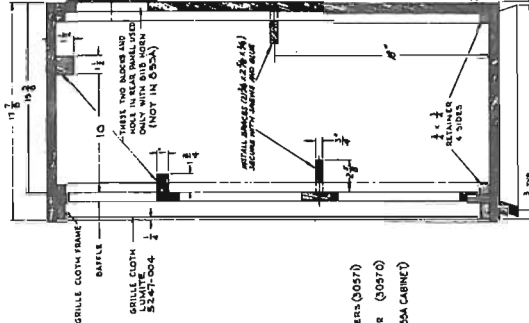
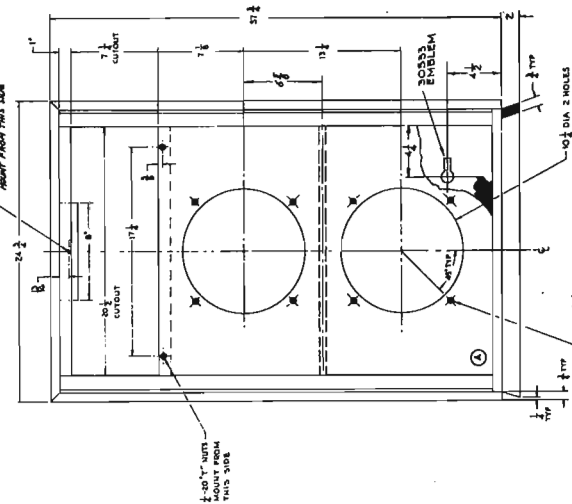
Nel secondo caso verranno collegati in parallelo, ottenendo così lo stesso valore. Esistono sul mercato numerosissimi altoparlanti adatti a queto scopo. Citiamo, a titolo indicativo, 3 costruttori che hanno in catalogo altoparlanti del genere: ISOPHON, HECO, PHILIPS. Sempre delle stesse case è possibile reperire l'adatto tweeter. Nel caso considerato si è previsto l'impiego del PCH 70 della HECO. Viene anche riportato lo schema del filtro a 2 vie per il sistema anzidetto. La cassa è completamente chiusa poichè gli altoparlanti sono montati in sospensione pneumatica. Tutte le pareti interne sono rivestite in lana di vetro e bisogna curare particolarmente la tenuta della cassa stessa poichè spifferi o perdite di pressione modificano enormemente la curva di risposta.

400
450
730
Ø 280
80
70
380

3. - MOBILE BASS-REFLEX DI RIDOTTE DIMENSIONI PER ALTOPARLANTI DIAM. 300 - 320 MM

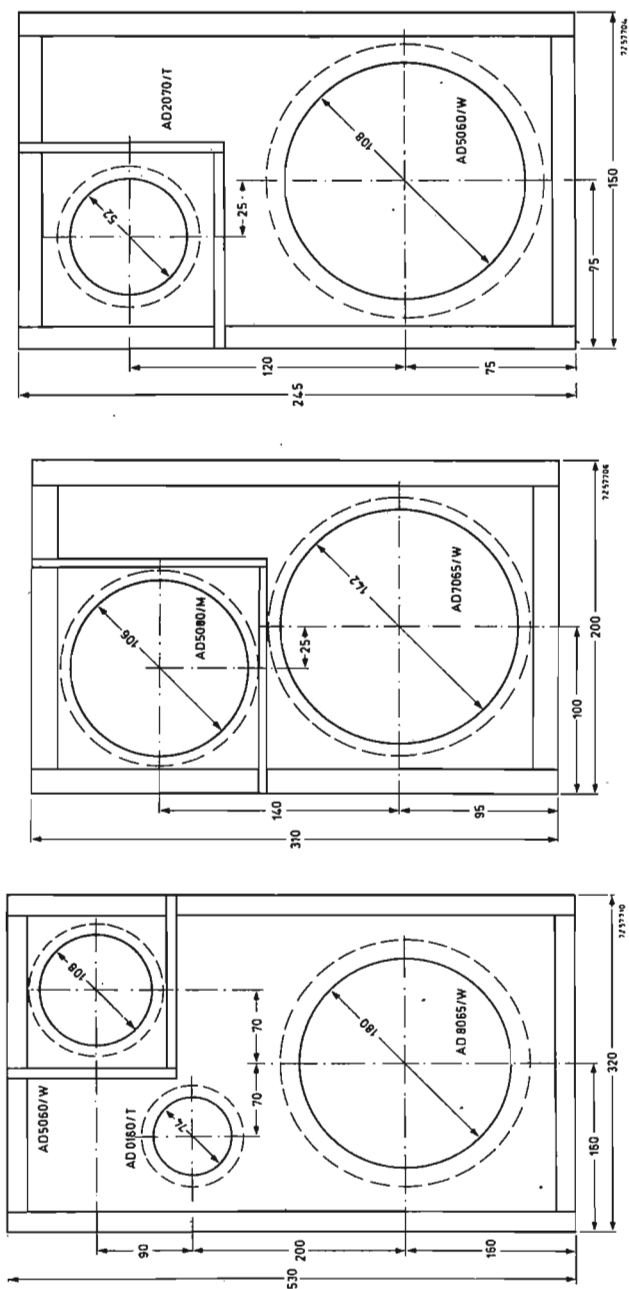
Si tratta del classico bass-reflex a dimensioni ridotte mediante l'utilizzazione di un opportuno diaframma interno. E' atto ad essere impiegato con un altoparlante da 300-320 mm. di diametro. Poichè si tratta di un altoparlante unico è bene che sia o a doppio cono od anche coassiale a doppio ordine di frequenze. In commercio è facilmente reperibile del materiale adatto sia di tipo corrente, come i ben noti PEERLESS oppure più sofisticati, come Jensen, University, ecc. L'essenziale è che la frequenza di risonanza del cono non sia superiore ai 45 c/s ma neppure inferiore ai 35. L'interno del mobile, esclusa la parete frontale, va rivestita con materiale fonoassorbente. Questo sistema acustico è particolarmente indicato per riproduzioni all'aperto in cui si richiede una potenza di un certo rilievo ed una buona fedeltà.

ø235
ø 60
ø 110
330
600
300

4mH
WOOFER 16 Ω
8 µF
COMUNE
8µF
2µF
4mH
R1
MEDIO 8 - 16 Ω
2µF
1,25mH
TWEETER 10 - 15 Ω
R2

4. - SISTEMA A 3 VIE CON WOOFER A SOSPENSIONE PNEUMATICA

Diamo qui di seguito i dati per la costruzione di un sistema a 3 vie per alta fedeltà con un woofer a sospensione pneumatica. Le dimensioni sono particolarmente interessanti in quanto accettabili anche in ambienti domestici. Il woofer impiegato è l'AD 1055 W 16 della PHILIPS la cui frequenza di risonanza in aria è di 24 Hz e la potenza massima di 40 W. Unitamente a questo woofer occorre impiegare un altoparlante per le note medie del diametro di 130 mm, ed un tweeter per le note acute. Questi 2 altoparlanti sono anch'essi di facile reperibilità. Segnaliamo gli HECO, i PEERLES ed i PHILIPS tra le molte marche di più facile reperibilità in commercio. Anche in questo sistema di altoparlanti occorre tener presente che, data la sospensione del woofer, la cassa deve essere completamente chiusa ed a tenuta stagna. Tutte le pareti interne, esclusa la frontale, vanno rivestite di materiale fonoassorbente. Indichiamo pure lo schema di un filtro a 3 vie adatto per una realizzazione del genere. R_1 e R_2 verranno scelte in ragione dell'impedenza e del rendimento degli altoparlanti impiegati.

(ALTEC Plan No. 8734-5)

5. - SISTEMA AD ALTA FEDELTA' A 2 VIE

Nella fig. 5 pubblichiamo il piano di costruzione della cassa 843 B MALIBU' della ALTEC. Si tratta di un riproduttore di caratteristiche molto elevate, in grado di dare grandi soddisfazioni. In questo sistema di altoparlanti vengono impiegati 2 woofer ed 1 tweeter con tromba multicellulare. Gli altoparlanti indicati in questo caso sono i 416 A sempre della ALTEC mentre la tromba impiegata è la 811 B in unione con il driver 806 A. Il filtro divisore è l'N 800 G. La risposta di un tale complesso si estende dai 30 c/s ai 22.000 c/s. La potenza massima supera i 60 W; la chiarezza di suono e la potenza ottenibile è assolutamente superba.

AD5060/W
108
AD 0160/T
74
90
70
70
530
200
180
AD 8065/W
160
160
320
7257710
106
AD5080/M
140
310
25
142
AD7065/W
95
100
200
7257706
52
AD2070/T
25
120
245
108
AD5060/W
75
75
150
7257704

6. . SISTEMI A DUE VIE PHILIPS

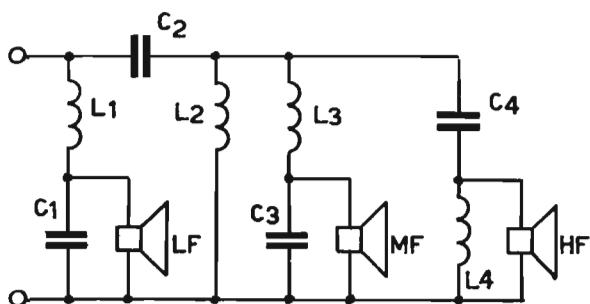
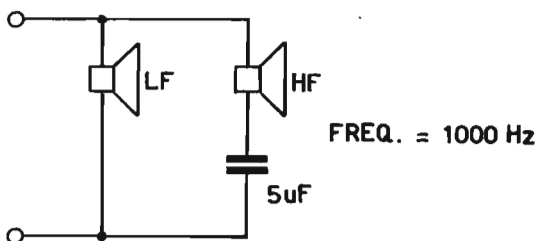
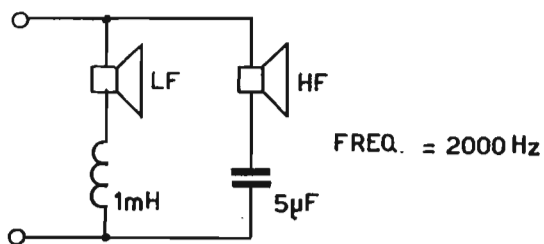
Elenchiamo alcuni sistemi di altoparlanti consigliati dalla PHILIPS. I dati e la progettazione sono dovuti alla PHILIPS stessa e rilevati dai dati tecnici della medesima.

A) RIPRODUTTORE A 2 VIE di piccole dimensioni - potenza massima 6 W - risposta prevista 70-12.000 c/s.

Si tratta di un sistema estremamente economico in grado di dare ottimi risultati come sistema ausiliario ed in piccoli impianti di amplificazione stereofonica.

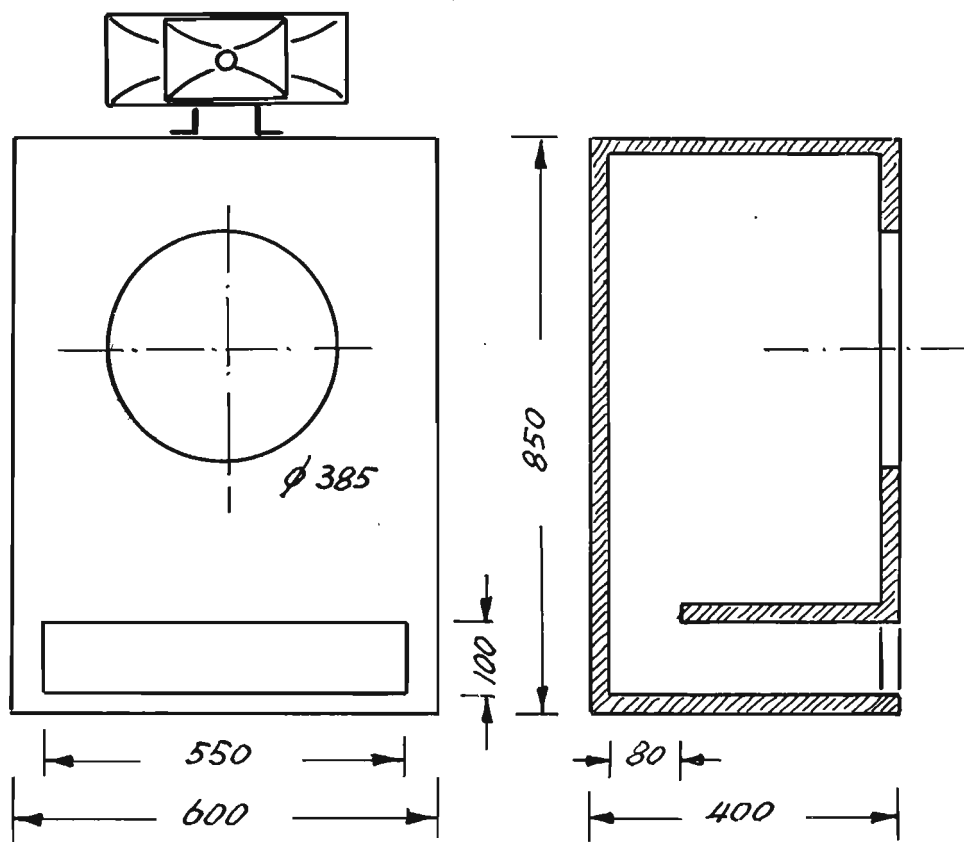
B) SISTEMA A 2 VIE DI MEDIE DIMENSIONI.

Con un volume interno di circa 7 litri è già possibile ottenere dei buoni risultati. L'impiego di un altoparlante a frequenza di risonanza relativamente bassa e di 1 altoparlante da 106 mm dotato di un magnete di rilevanti dimensioni consentono di ottenere una risposta lineare da 50 a circa 20.000 c/s. Si tratta già di un sistema di fedeltà superiore alla media. Mantenendo le quote immutate è possibile montare in luogo dell'AD 5080/M l'AD 0160 T con un ulteriore miglioramento della risposta soprattutto alle frequenze alte.

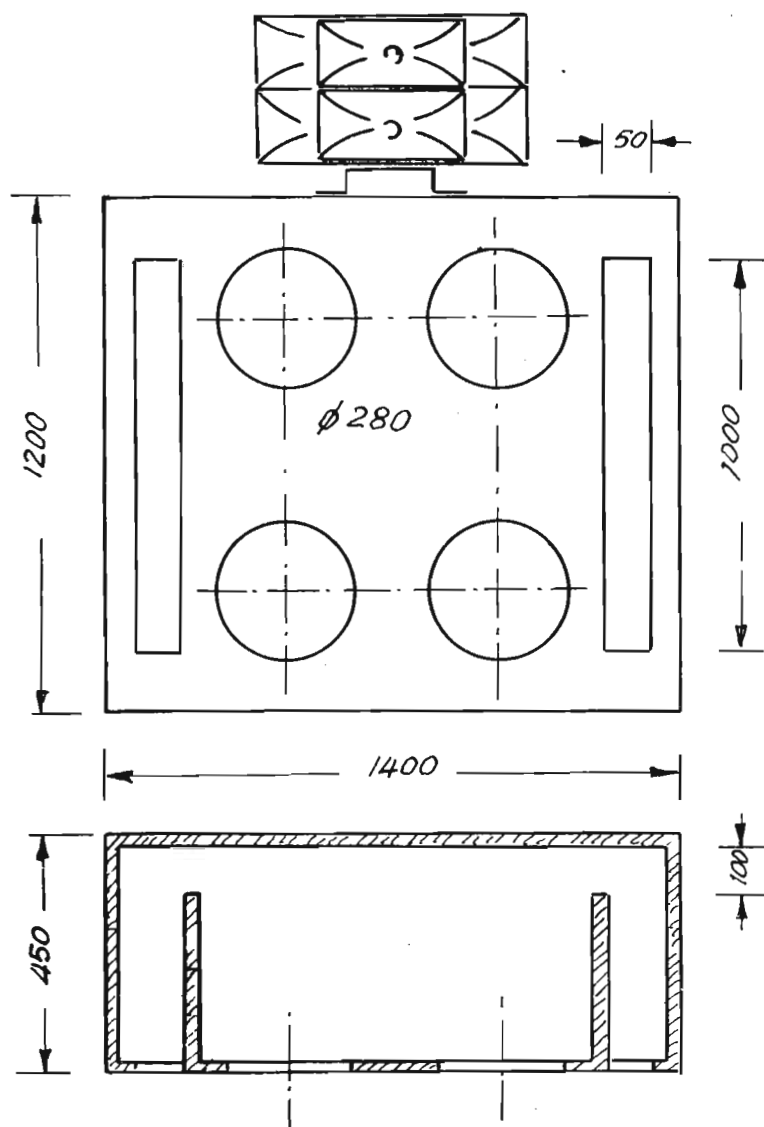
C) Il sistema di cui alla fig. 6 C è inerente ad un sistema a 3 vie in grado di dare ottimi risultati. Con dimensioni generali piuttosto contenute è possibile ottenere una risposta lineare da 25 a 20.000 c/s con una potenza di 20 W.

L1 = 6,4 mH   C1 = 12 μF
L2 = 1,2 mH   C2 = 12 μF
L3 = 0,5 mH   C3 = 8 μF
L4 = 0.35 mH   C4 = 3,3 uF

FREQ. = 700 ÷ 3000 Hz

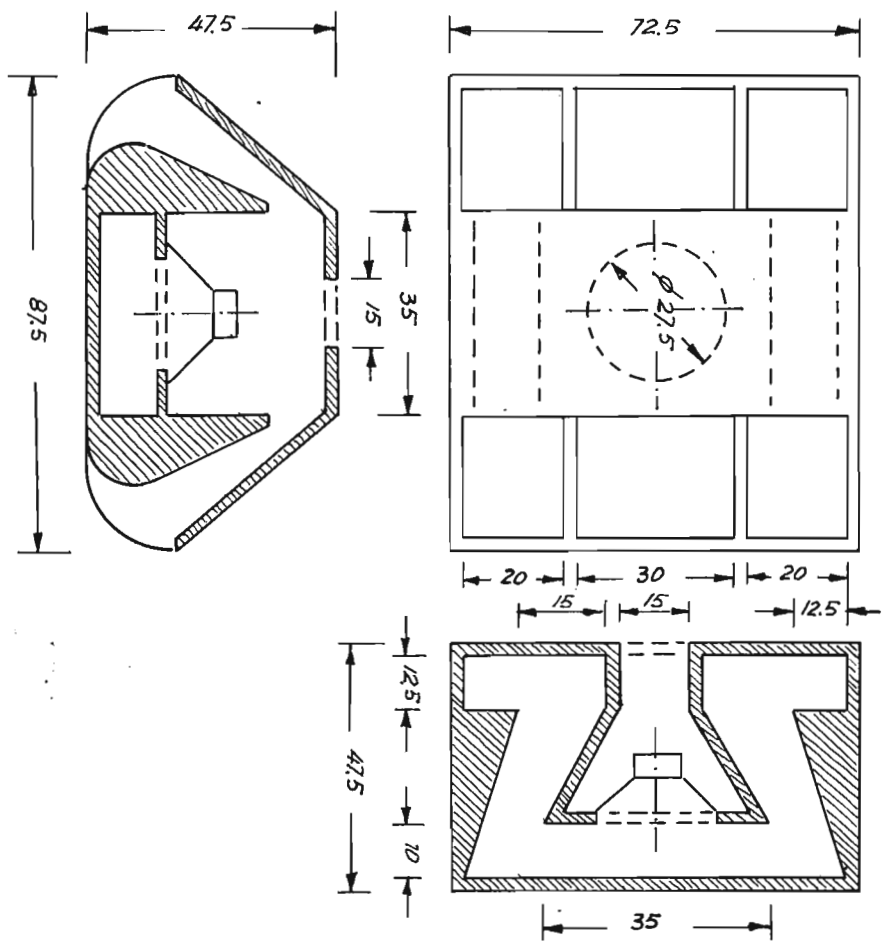
Con i sistemi di altoparlanti elencati precedentemente è bene impiegare degli appositi filtri. Elenchiamo una serie di filtri con relative caratteristiche costruttive dovute anch'esse alla PHILIPS e pertanto raccomandabili con altoparlanti della stessa casa.

ϕ 385
850
100
550
600
80
400

7. - SISTEMA DI DIFFUSIONE SONORA AD ALTA FEDELTA' PER SPETTACOLI ALL'APERTO

Si tratta di un diffusore qualitativamente molto buono. La penetrazione e la potenza di suono è tale da consigliare l'uso in spettacoli all'aperto ove sia richiesta non solo una alta qualità di riproduzione ma anche una elevata potenza generale. Il woofer impiegato è l'ALTEC 421 B mentre l'elemento per le note acute è costituito da un driver 291 con relativa tromba 811/90. La costruzione di un simile diffusore non presenta soverchie difficoltà. E' bene però che, data la grande potenza dissipata (150 W max.) la costruzione sia molto solida ed opportunamente rinforzata. La risposta di questo sistema è lineare da 40 a 16.000 c/s.

50
1200
1000
ø280
1400
450
100

8. - SISTEMA DI DIFFUSIONE SONORA DI GRANDISSIMA POTENZA

Quando sia necessaria una potenza acustica elevatissima sia per la voce che per la musica il sistema consigliato in fig. 8 rappresenta quanto di meglio si può realizzare. L'impiego di 4 woofer 417 ALTEC+1 DRIVER 290 sempre dell'ALTEC completo di tromba 811 permette di dissipare tranquillamente 300 W (con adeguato filtro) con risposta praticamente piatta da 40 a 12.000 c/s. Due soli di questi diffusori sono sufficienti per servire un'area di circa 2500 mq. E' chiaro che la costruzione del mobile deve essere estremamente solida. Occorre anche tener presente che il peso di un tale complesso è tutt'altro che trascurabile e pertanto è da sconsigliarsi per impianti mobili.

47.5
72.5
87.5
35
15
ø 27.5
20
30
20
15
15
12.5
12.5
47.5
10
35

9. - SISTEMA DI ALTOPARLANTI AD ELEMENTI ESPONENZIALI

Per chi ha soverchie preoccupazioni di ingombro il sistema che proponiamo, di scuola francese, rappresenta una soluzione molto raffinata soprattutto per gli amanti dei tõni bassi, caldi e profondi. E' indicato per altoparlanti a doppio ordine di frequenze la cui risonanza sia dell'ordine di 35 c/s. A tale riguardo si sconsiglia di utilizzare altoparlanti la cui frequenza di risonanza sia superiore ai 50 Hz. Gli elementi interni del mobile indicati con tratteggia andrebbero, a rigore, riempiti di sabbia; può essere però sufficiente effettuare una costruzione molto robusta e stipare in questi vani della lana di vetro.

INDICE

Parte I

PREAMPLIFICATORI

UNITA' DI POTENZA

Parte III

CIRCUITI VARII - EFFETTI ACUSTICI ED OTTICI

Parte IV

SISTEMI DI ALTOPARLANTI

ERRATA CORRIGE

pag. 2 colonna 2 riga 10 = transitori anzichè transistori

» 37 » 6 = » » »

» 85 » 2 » 33 = » » »

» 19 C_5 = 25 Mf - R_{10} = 560 Ohm anzichè 270 K - C_{11} = 75 Pf

pag. 23 D_2 - D_3 = BY 114 anzichè BC 114 - Z = 1,5 H 250 mA

» 31 R_{21} = 47 K anzichè 100 K log.

» 35 riga 10 = R_4 anzichè R_{14}

» 44 Pick-up anzichè Micro

» 47 T_2 = BC 107 anzichè BFX 37

» 59 S = 200 Micro A anzichè 200 mA

» 104 T_3 = 2N 3741 anzichè 2N 3774 - T_7 = 2N 3767 anzichè 2N 3741
D_1 - D_2 - D_3 = EM 504 - D_4 - D_5 - D_6 - D_7 = SFD 88

pag. 157 T_1 - T_2 - T_3 = BC 108

» 169 T_1 = BC 108 - T_2 = BC 154

» 173 le fig. 3 e 4 sono a pag. 178, i componenti a pag. 175

» 179 lo schema è a pag. 174

» 191 da riga 8 colonna 2, leggasi: "Per finire facciamo presente che una curva di risposta che oscilli (rispetto a 1 Khz) di ± 1 db da 20 a 20.000 c/s è ancora cosa da vedersi perlomeno a pressioni acustiche accettabili così pure un altoparlante che a 30 c/s . . ."

pag. 196 quota omessa 80 mm.